ISSN 0006—8136

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 70

11

НОЯБРЬ

«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1985

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ · ТОМ 70 (1985) № 11

Журнал основан в 1916 г.
Издается 12 раз в год

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. И. Василевич, А. Е. Васильев (*зам. главного редактора*), М. М. Голлербах, Т. И. Капралова (*отв. секретарь*), Е. М. Лавренко, Н. А. Миняев, Б. Н. Норин (*зам. главного редактора*), Т. И. Серебрякова, А. К. Скворцов, А. Л. Тахтаджян (*главный редактор*), Х. Х. Трасс, Ан. А. Федоров, С. К. Черепанов (*зам. главного редактора*), М. С. Яковлев, А. А. Яценко-Хмелевский.

EDITORIAL BOARD

S. K. Cherepanov (*Associate Editor*), An. A. Fedorov, M. M. Hollerbach, T. I. Kapralova (*Secretary*), E. M. Lavrenko, N. A. Miniaev, B. N. Norin (*Associate Editor*), T. I. Serebryakova, A. K. Skvortsov, A. L. Takhtajan (*Editor-in-Chief*), H. H. Trass, V. I. Vasilevich, A. E. Vassilyev (*Associate Editor*), M. S. Yakovlev, A. A. Yatsenko-Khmelevsky.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В. А. Алексеев, Э. Ц. Габриэлян, М. В. Горленко, И. К. Дагис, К. З. Закиров, Н. И. Караева, Л. Я. Курочкина, Л. И. Малышев, Б. Т. Матиенко, Ю. С. Насыров, Г. Ш. Нахуцришвили, Н. Т. Нечаева, Э. Х. Пармасто, В. И. Парфенов, К. М. Сытник, Л. В. Табака, В. Н. Тихомиров, С. С. Харкевич.

EDITORIAL COUNCIL

V. A. Alexeyev, I. K. Dagis, E. Ts. Gabrielian, M. V. Gorlenko, N. I. Karaeva, S. S. Kharkevich, L. Ya. Kurochkina, L. I. Malyshev, B. T. Matienko, G. Sh. Nakhutzrischvili, Yu. S. Nasyrov, N. T. Nechaeva, V. I. Parfenov, E. Kh. Parmasto, K. M. Sytnik, L. V. Tabaka, V. N. Tikhomirov, K. Z. Zakirov.

Зав. редакцией *М. П. Тулина.* Технический редактор *Г. А. Смирнова*
Корректоры *Л. М. Бова* и *Н. Г. Каценко*

Сдано в набор 12.08.85. Подписано к печати 10.10.85. М-28083. Формат бумаги $70\times108^{1}/_{16}$.
Бумага типографская № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13.30.
Усл. кр.-отт. 13.83. Уч. изд. л. 15.8. Тираж 2170. Тип. зак. 726.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука»,
Ленинградское отделение, 199164, Ленинград, В-164, Менделеевская линия, 1
«Ботанический журнал», тел. 218-36-12

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

УДК 582.29 : 581.526.44 (571.53/54)

Т. В. Макрый

ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ БАЙКАЛЬСКОГО ХРЕБТА

T. V. MAKRYI. THE EPIPHYTIC LICHENS OF THE BAIKALSKY MOUNTAIN RANGE

Характеризуется флора эпифитных лишайников Байкальского хребта, насчитывающая более 100 видов. Собственно эпифиты представлены 92 видами, относящимися к 40 родам и 20 семействам. Среди них листоватых — 42, кустистых — 17 и накипных — 33 вида. Показано, что в состав эпифитной флоры входит целый ряд нехарактерных (напочвенных, эпилитных и эпиксильных) лишайников, тогда как многие типичные эпифиты на Байкальском хребте в качестве эпифитов не встречаются. Рассматриваются особенности экологической приуроченности различных видов к типам леса и древесным породам, а также характер распространения их на территории исследования. Отмечено, что наибольшим богатством эпифитной лихенофлоры отличаются долинные леса, где основное ядро составляют виды неморального элемента. Сделана попытка выявить эпифитные комплексы различных типов леса.

Стволовые эпифиты — мхи, водоросли и лишайники — постоянно привлекают внимание исследователей. Изучение их позволяет судить о богатстве и особенностях флоры и растительности исследуемого района, а также благодаря высокой чувствительности этих растений к экологическим условиям — о состоянии природных систем.

Эпифитные лишайники признаны весьма удобным объектом для индикации загрязнения атмосферы промышленными газами, в связи с чем интерес к лихеноиндикации в последние годы резко возрос. Вместе с тем большое внимание стало уделяться эколого-ценотическому изучению эпифитных лишайников — синузиальному сложению эпифитных группировок, их пространственному размещению и временным сменам (Горбач, 1955, 1965; Копачевська, 1961; Копачевская, 1965; Блюм, 1965; Рябкова, 1965, 1968; Бязров, 1968, 1969а, б, 1970а, б, 1971а, б, в, 1974, 1977; Сымермаа, 1970; Княжева, 1973, 1974; Водопьянова, 1973, и др.).

Первостепенной задачей при проведении в том или ином районе подобных исследований является изучение состава эпифитной лишайниковой флоры, экологической приуроченности различных видов и характера их распространения на территории исследования. Этим вопросам и посвящена настоящая работа. В основу ее положены материалы, собранные автором на Байкальском хребте в 1978—1979 гг. в ходе проведения общих лихенофлористических исследований.

Байкальский хребет простирается вдоль северо-западного побережья Байкала. На западном более влажном склоне хребта широко распространены темнохвойные кедрово-пихтовые леса. На восточном, обращенном к Байкалу склоне, находящемся в дождевой тени и испытывающем дефицит осадков, преобладают лиственничные и в меньшей степени — сосновые леса, причем лиственничники образуют здесь две полосы: одну — вдоль побережья Байкала (в зоне охлаждающего влияния его акватории), вторую — в верхней части лесного пояса у границы леса. По долинам рек в низовьях развиваются тополевые и тополево-чозениевые рощи, а в верховьях — еловые и смешанные кедрово-елово-пихтовые леса с лиственницей, рябиной и березой. В высокогорьях повсеместно развиты заросли кедрового стланика и горные тундры.

Во флоре лишайников Байкальского хребта мы выявили более 100 видов эпифитов, или 25 % всей лихенофлоры. Для сравнения укажем, что список

© Издательство «Наука», «Ботанический журнал», 1985 г.

эпифитных мхов такого обширного региона, как Южная Сибирь, включает только 75 видов, или около 15 % всей моховой флоры региона (Бардунов, 1978). Хотя данные трудно сопоставимы, все же можно предположить, что более высокий процент эпифитов среди лишайников объясняется большей ксерофильностью этих организмов по сравнению со мхами, способностью их лучше переносить низкую влажность воздуха (одного из важнейших факторов, ограничивающих развитие эпифитов в континентальных условиях Сибири).

Флора эпифитных лишайников довольно специфична. Она состоит главным образом из собственно эпифитных бореальных и неморальных видов, связанных в своем генезисе с древесным субстратом. Таких лишайников 92 вида, или 21 % от всего числа видов. Кроме того, в состав эпифитной флоры входит целый ряд нехарактерных (напочвенных, эпилитных и эпиксильных) лишайников. Так, на стволах деревьев, особенно в их основании, поселяются многие виды родов *Cladina*, *Cladonia* и *Peltigera*, свойственные напочвенному покрову или колоднику. Некоторые из них довольно высоко поднимаются по стволам наклоненных деревьев. Например, *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer. мы наблюдали на наклоненном стволе лиственницы на высоте до 4 м над поверхностью почвы.

Интересно, что на лиственнице в качестве эпифитов на высоте 40 см над поверхностью почвы отмечены *Cornicularia divergens* Ach. и *Cetraria cucullata* (Bellardi) Ach. — напочвенные аркто-альпийские лишайники, распространенные на Байкальском хребте в горных цетрариевых и алекториевых тундрах (второй вид спускается в лесной пояс). Оба лишайника собраны на лиственницах в подгольцовом поясе на высоте 1600—1700 м над ур. м., а *C. cucullata*, кроме того, — на побережье Байкала в районе мыса Саган-Морян. На основании лиственницы отмечены также эпилитные аркто-альпийские виды *Parmelia omphalodes* (L.) Ach. и *P. separata* Th. Fr., а на кедре и кедровом стланике — *Asahinea chrysantha* (Tuck.) W. Culb. et C. Culb.

Надо полагать, что переход напочвенных и эпилитных видов лишайников на стволы деревьев — явление, для Сибири нередкое. На наличие нехарактерных видов во флоре эпифитных мхов Южной Сибири указывает Л. В. Бардунов (1978). Он пишет: «Обилие неспецифических видов в таежной эпифитной моховой флоре свидетельствует не только о недонаселенности экотопа, оставляющей открытой «дверь» для многих вселенцев, но и о молодости данной экологической группировки, о несложившихся ценотических отношениях» (1978 : 17).

Наряду с описанным явлением следует отметить, что многие неморальные лишайники, являющиеся эпифитами в центрах своего распространения, такие как *Parmelia ruderata* Vain., *Pyxine sorediata* (Fr.) Mont., *Phaeophyscia endophoenicea* (Harm.) Moberg, *P. hispidula* (Ach.) Essl., *Lobaria isidiosa* (Müll. Arg.) Vain., *Cetraria komarovii* Elenk., *Pannaria conoplea* (Ach.) Bory и другие виды, а также субтропический лишайник *Coccocarpia cronia* (Tuck.) Vain. на Байкальском хребте в качестве эпифитов совсем не встречаются, хотя обнаружены здесь как эпилиты на валунах и скалах — на обнаженной поверхности, мхах и селягинелле. Для многих из них граница «эпифитности» проходит в Южном Приморье. Там *Pyxine sorediata*, *Coccocarpia cronia*, *Pannaria conoplea* и другие виды известны и как эпифиты, и как эпилиты. (Гурулева, Княжева, 1972; Княжева, 1974, 1978).

Собственно эпифитные лишайники представлены на Байкальском хребте 92 видами (табл. 1), относящимися к 40 родам и 20 семействам. Наибольшее число видов содержат роды *Parmelia* — 9 и *Usnea* — 8. Самыми крупными семействами являются *Parmeliaceae* — 18 и *Usneaceae* — 14 видов; на них приходится 35 % всех выявленных эпифитов. Представители этих семейств выступают одновременно наиболее распространенными и массовыми в районе исследования.

Около половины эпифитных лишайников — 42 вида (46 %) — имеет листоватый тип слоевища. Это представители семейств *Parmeliaceae* — 18 видов, *Hypogymniaceae* — 4, *Nephromiaceae* — 5, *Peltigeraceae* — 1, *Lobariaceae* — 2, *Collemataceae* — 4, *Physciaceae* — 6, *Teloschistaceae* — 2. Как правило, все эти лишайники — стволовые эпифиты, но некоторые, такие как *Cetraria ciliaris*, *C. pinastri*, *C. sepincola*, *Physcia aipolia*, *Hypogymnia physodes* и другие виды, поселяются в кроне на ветвях и веточках деревьев и кустарников.

ТАБЛИЦА 1

Распределение эпифитных лишайников Байкальского хребта по древесным породам и кустарникам

Вид	Сосна	Лиственницы	Кедр	Пихта	Ель	Березы (деревья)	Осина	Тополь душистый	Чозения	Рябина	Ольха волосистая	Ивы (деревья)	Кедровый стланик	Березы (кустарники)	Ольха кустарниковая	Ивы (кустарники)	Можжевельник	Жимолость	Рододендрон даурский	Рододендрон золотистый	Багульник
Opegrapha pulicaris (Hoffm.) Schrad.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Microthelia betulina Lahm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudosagedia cinereopruinosa (Schaer.) Mak.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Cyphelium lucidum Th. Fr.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. notarisii (Tul.) Blomg. et Forss.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Calicium subpusillum Vain.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Graphis scripta (L.) Ach.	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polychidium umchausense (Auersw.) Henssen	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Peltigera collina* (Ach.) Schrad.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**N. helveticum* Ach.	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
**N. isidiosum* (Nyl.) Gyeln.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**N. parile* (Ach.) Ach.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
**N. resupinatum* (L.) Ach.	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
**Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Sticta hylanderiana Zahlbr.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Collema fragrans (Sm.) Ach. em. Degel.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. nigrescens (Huds.) DC.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. subnigrescens Degel.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl.	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Biatora symmictera* (Nyl.) Räs.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Bilimbia obscurata* (Sommerf.) Th. Fr.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Liljebel.) Choisy	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lecidea glomerulosa Steud.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Mycoblastus sanguinarius* (L.) Norm.	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Lecanora cateilea (Ach.) Massal.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
L. chlarona (Ach.) Nyl.	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
L. chloropolia (Erichs.) Almb.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. coilocarpa (Ach.) Nyl.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
L. subrugosa Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. subfuscata H. Magn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Сосна	Лиственницы	Кедр	Пихта	Ель	Березы (деревья)	Осина	Тополь душистый	Чозения	Рябина	Ольха волосистая	Ивы (деревья)	Кедровый стланик	Березы (кустарники)	Ольха кустарниковая	Ивы (кустарники)	Можжевельник	Жимолость	Рододендрон даурский	Рододендрон золотистый	Багульник
**Hypogymnia bitteri* (Lynge) Ahti	—	+	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
**H. physodes* (L.) Nyl.	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—
H. tubulosa (Schaer.) Hav.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H. vittata (Ach.) Gas.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cetraria ciliaris Ach.	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
C. juniperina (L.) Ach.	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
**C. laureri* Krempelh.	—	+	+	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**C. pinastri* (Scop.) S. Gray	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	—
C. sepincola (Ehrh.) Ach.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
**Cetrelia cetrarioides* (Del. ex Duby) C. Culb. et W. Culb.	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Parmelia caperata* (L.) Ach.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**P. elegantula* (Zahlbr.) Szat.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**P. exasperatula* Nyl.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
**P. olivacea* (L.) Ach.	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
**P. saxatilis* (L.) Ach.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. septentrionalis (Lynge) Ahti	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—
P. subaurifera Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
**P. sulcata* Tayl.	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—
**P. ulophyllodes* (Vain.) Savicz	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl.	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	+	+
**P. hyperopta* (Ach.) Arnold	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+
**P. pallescens* (Hoffm.) Hillm.	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
**Bryoria chalibeiformis* (L.) Brodo et D. Hawksw.	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw.	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
**B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**B. simplicior* (Vain.) Brodo et D. Hawksw.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
**Evernia esorediosa* (Müll. Arg.) DR.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
**E. mesomorpha* Nyl.	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Usnea cavernosa Tuck.	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
U. fulvoreagens (Räs.) Räs.	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
U. glabrata (Ach.) Vain.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**U. hirta* (L.) Wigg.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
U. longissima Ach.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Вид	Сосна	Лиственницы	Кедр	Пихта	Ель	Березы (деревья)	Осина	Тополь душистый	Чозения	Рябина	Ольха волосистая	Ивы (деревья)	Кедровый стланик	Березы (кустарники)	Ольха кустарниковая	Ивы (кустарники)	Можжевельник	Жимолость	Рододендрон даурский	Рододендрон золотистый	Багульник
U. perplexans Stirt.	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
U. **scabrata** Nyl.	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**U. subfloridana* Stirt.	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
**Ramalina dilacerata* Hoffm.	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R. thrausta (Ach.) Nyl.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Ochrolechia parella* (L.) Massal.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
**O. pustulosa* Vers.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pertusaria amara (Ach.) Nyl.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. leptospora Nitschke	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. multipuncta (Turn.) Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
P. pertusa (L.) Tuck.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. sommerfeltii Flk.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Candelariella lutella (Vain.) Räs.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caloplaca haematites (Chaub. St.-Amans) Zwackh.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. holocarpa (Hoffm.) Wade	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Xanthoria candelaria* (L.) Arnold	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**X. fallax* (Hepp) Arnold	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Buellia disciformis (Fr.) Mudd	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
B. schaereri De Not.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Heterodermia speciosa* (Wulf.) Trevis.	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. kairamoi (Vain.) Moberg	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Physcia aipolia (Ehrh.) Fürnr.	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**P. tribacia* (Ach.) Nyl.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
**Physconia detersa* (Nyl.) Poelt	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**Rinodina archaea* Arnold	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
**R. sophodes* (Ach.) Massal.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Micarea melaena (Nyl.) Hedl.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	9	33	24	25	21	36	10	16	16	30	4	6	16	9	16	3	3	2	10	3	2

Примечание. Нехарактерные для эпифитной флоры лишайники в таблицу не включены. Звездочкой (*) обозначены виды, характерные для эпифитной флоры района, но встречающиеся также и на других субстратах. Под сборными названиями древесных пород объединены: «Лиственницы» — *Larix sibirica* Ledeb., *L. gmelini* (Rupr.) Rupr. и *L. czekanowskii* Szaf.; «Березы (деревья)» — *Betula platyphylla* Sukacz., *B. pubescens* Ehrh., *B. lanata* (Regel) V. Vassil.; «Березы (кустарники)» — *B. nana* L.s. l., *B. fruticosa* Pall., *B. divaricata* Ledeb.; «Ивы (деревья)» — древовидные ивы, произрастающие в лесном поясе; «Ивы (кустарники)» — *Salix krylovii* E. Wolf., *S. glauca* L. и другие субальпийские кустарниковые ивы.

Большинство лишайников родов *Hypogymnia*, *Cetraria*, *Parmelia* и *Parmeliopsis* повсеместно встречается в районе исследования. Они отмечены в различных типах леса, но наибольшую связь обнаруживают с лиственничными и кедрово-лиственничными лесами восточного склона Байкальского хребта, где приурочены главным образом к четырем широко распространенным породам: березе, лиственнице, кедру и кедровому стланику, реже отмечены на других деревьях и кустарниках.

Здесь обычны *Cetraria ciliata*, *C. laureri*, *C. pinastri*, *Hypogymnia bitteri*, *H. physodes*, *Parmelia sulcata*, *P. septentrionalis*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* и *P. pallescens*. Последние 8 видов широко распространены не только в лесном поясе, но также в подгольцовом и нижней части гольцового поясов, где связаны с сообществами кедрового стланика, субальпийских кустарников и кустарниковыми тундрами. В высокогорьях эти виды поселяются на *Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Betula divaricata*, *B. nana* s. l., *Salix glauca*, *S. krylovii*, *Rhododendron aureum* Georgi и *Ledum palustre* L. Для высокогорий характерны также *Cetraria juniperina* и *C. sepincola*.

Три вида — *Hypogymnia tubulosa*, *H. vittata* и *Parmelia exasperatula* — отмечены только в долинных смешанных лесах в северной части западного более влажного склона хребта. Там же в качестве эпифита выявлен неморальный лишайник *Cetrelia cetrarioides*, который в южной части восточного склона хребта — в условиях сухого климата — встречается лишь как эпилит — на валунах и скалах в долинах рек.

Виды рода *Nephroma* в качестве эпифитов собраны на пихте, ели, рябине, березе, ольхе кустарниковой и других породах во влажных долинных смешанных и темнохвойных лесах. В более сухих лесах на склонах гор они также переходят на замшелые камни. Выше всех в высокогорья поднимается *N. parile*. В районе горы Черского он обнаружен на пихте даже в гольцовом поясе.

Лишайники семейств *Lobariaceae*, *Collemataceae*, *Physciaceae* и *Teloschistaceae* встречаются преимущественно на лиственных породах — тополе, рябине, осине, чозении, березе и ольхе кустарниковой в долинных смешанных лесах. Исключением является *Lobaria pulmonaria* — вид, обычный также и на хвойных породах деревьев. В основном представители указанных семейств относятся к неморальному элементу. Некоторые из них, например *Collema fragrans* и *Sticta nylanderiana*, являются в районе исследования реликтами. Первый вид собран только один раз на тополе в долине ручья Заворотного — в южной части восточного склона Байкальского хребта; распространение второго ограничено северной частью западного влажного склона хребта.

Другую группу эпифитов составляют лишайники с кустистым типом слоевища — 17 видов (18 %), представленные семействами *Usneaceae* — 14 видов, *Ramalinaceae* — 2 вида и *Polychidium umchausense*. Они поселяются большей частью на ветвях деревьев в кроне, хотя нередки и на стволах. Представители сем. *Usneaceae* — самые массовые лишайники, покрывающие иногда стволы и ветви деревьев от основания до самой вершины — до высоты 15—20 м.

Среди лишайников этой группы четко выделяются два комплекса. Первый комплекс: *Bryoria furcellata*, *B. simplicior*, *Usnea subfloridana*, *Evernia mesomorpha*, *E. esorediosa* и *Ramalina dilacerata* — более ксерофильные лишайники, широко распространенные на восточном склоне хребта в лиственничных лесах, поселяющиеся обычно на лиственнице, а также на рододендроне даурском, характерном для подлеска, реже — на кедре. В более влажных лесах эти виды или полностью выпадают из состава синузий или присутствуют в небольших количествах как примесь. *Bryoria simplicior* наиболее обычен в южной части восточного склона хребта в лиственничных лесах вдоль побережья Байкала, а также в лиственничных лесах и редколесьях у верхней границы леса.

Другой комплекс образуют довольно влаголюбивые виды: *Usnea cavernosa*, *U. longissima*, *U. scabrata* и *Ramalina thrausta*. Они приурочены исключительно к темнохвойным породам — кедру, ели, пихте — и развиваются на западном склоне хребта в пихтовых, кедрово-еловых и смешанных лесах, причем наилучшим образом эти эпифиты развиты у верхней границы леса.

Виды *Bryoria nadvornikiana*, *Usnea perplexans* и *U. fulvoreagens* занимают промежуточное положение и встречаются преимущественно в кедрово-лиственничных лесах. Следует отметить, что *Bryoria nadvornikiana* сильно варьирует в зависимости от условий увлажнения. В разных районах этот вид образует различные экоморфы; так, на восточном склоне хребта слоевище этого лишайника толстое, короткое и жесткое в плотных пучках, на западном — длинное, тонкое и мягкое.

Эпифитные лишайники с накипным слоевищем насчитывают 33 вида (36 %), в том числе в сем. *Pertusariaceae* — 7, *Lecanoraceae* — 6, *Teloschistaceae* — 2, *Lecideaceae* — 5, *Physciaceae* — 4 вида. В основном эти лишайники произрастают на основаниях и в нижней части стволов, лишь немногие виды родов *Lecanora* и *Rinodina* поднимаются до высоты 1.5—2 м над поверхностью почвы, а также поселяются на веточках в кронах деревьев и кустарников.

Бо́льшая часть представителей этой группы — виды родов *Lecanora*, *Pertusaria*, *Ochrolechia*, а также *Graphis scripta* и другие виды — неморальные лишайники, поселяющиеся главным образом на коре лиственных деревьев и кустарников: рябины, осины, березы, тополя, ольхи кустарниковой, реже — на гладкой коре пихты. Встречаются они только в долинах рек во влажных смешанных лесах. Среди них есть редкие виды, это *Microthelia betulina*, собранный на рябине, *Pseudosagedia cinereopruinosa* — на ольхе кустарниковой, *Opegrapha pulicaris* — на тополе.

Характерно, что виды родов *Pertusaria*, *Ochrolechia*, а также *Graphis scripta* ограничены северной частью западного склона хребта, где развиваются в смешанных кедрово-елово-пихтовых с рябиной, осиной и березой лесах по долинам рек до высоты 800—900 м над ур. м. Виды *Caloplaca haematites*, *C. holocarpa*, *Lecanora subrugosa* и *Opegrapha pulicaris*, напротив, свойственны южной части восточного склона хребта. Они отмечены на тополе в тополевых лесах в долинах-ущельях речек Рытый, Шартлай и Заворотный.

Очень немногие лишайники с накипным слоевищем поселяются на коре лиственницы и кедра. Прежде всего это *Mycoblastus sanguinarius* и *Buellia disciformis*. Только на лиственнице отмечены *Hypocenomyce scalaris*, *Cyphelium lucidum* и *Calicium subpusillum*. Совсем не видны накипные лишайники на сосне и ели.

Наиболее обычными эпифитами среди накипных видов являются в районе исследования *Rinodina archaea*, *Buellia disciformis*, *Lecanora chlarona*, *L. coilocarpa* и *Mycoblastus sanguinarius*. Они поднимаются до гольцового пояса и широко распространены в зарослях субальпийских кустарников на кедровом стланике, ольхе кустарниковой и березках.

Эпифитная флора лишайников была выявлена более чем для 20 представителей дендрофлоры (см. табл. 1). Лишайники поселяются не только на стволах и ветвях деревьев и крупных кустарников, но и на веточках мелких кустарников, таких как *Betula nana*, *Rhododendron aureum*, *Ledum palustre* (мы не учитывали стелющиеся тундровые кустарнички типа *Salix sphenophylla* A. Skvorts., на которых поселяются обычные напочвенные тундровые лишайники).

Максимальное число эпифитных лишайников отмечено на березе — 36 видов и лиственнице — 33 вида. Это объясняется тем, что береза и лиственница — самые распространенные в районе, обычные во всех типах леса и подгольцовых редколесьях древесные породы. И хотя свойства их коры неблагоприятны для заселения эпифитами, вероятность такого заселения гораздо выше, чем у других деревьев и кустарников. Недаром на лиственнице отмечен целый ряд не характерных для эпифитной флоры видов.

Во флоре эпифитных мхов Южной Сибири наблюдается несколько иное распределение по древесным породам. На первом месте по богатству эпифитной флоры мхов также стоит береза — 39 видов, тогда как для лиственницы приводятся всего 12 видов (Бардунов, 1978). Вероятно, сказываются особенности коры лиственницы, ее непригодность в качестве субстрата для эпифитных мхов. Для лишайников как растений более ксерофильных свойства коры отступают на задний план; однако обильное развитие лишайников на лиственнице, за исключением видов сем. *Usneaceae*, все же не наблюдается.

Сравнивая данные ряда авторов по разным районам СССР, можно сделать вывод, что максимальное число видов эпифитных лишайников отмечалось, как правило, на тех древесных породах, которые наиболее обычны и широко распространены в каждом из рассматриваемых районов (в немалой мере это зависит и от степени обследованности каждой древесной породы). Так, в Эстонии на первом месте по богатству эпифитной лихенофлоры стоят ель и сосна (Сымермаа, 1970), в Латвии в нижнем течении р. Даугавы — береза и ясень (Питеранс, 1965), в зоне хвойно-широколиственных лесов в Подмосковье — липа и дуб (Бязров, 1970а), в Северном Казахстане — береза, осина и сосна (Андреева, 1974), а в Южном Приморье — дуб монгольский, кедр корейский, береза каменная и пихта белокорая (Княжева, 1973).

На распределение эпифитных лишайников по древесным породам влияет прежде всего комплекс экологических факторов более общего характера, а именно климатические условия района, которые обусловливают развитие того или иного типа леса с характерной для него экологической средой, а затем уже особенности древесных пород как субстрата.

Среди других деревьев и кустарников богатую флору в исследованном нами районе имеют рябина — 30 видов, пихта — 25, кедр — 24, ель — 21, тополь, чозения, кедровый стланик, ольха кустарниковая — по 16 видов, а из мелких кустарников — рододендрон даурский — 10 и карликовая березка — 9 видов.

Своеобразна эпифитная флора тополя. Из 16 отмеченных для него видов 7 встречены только на нем. Это *Opegrapha pulicaris*, *Collema fragrans*, *Caloplaca holocarpa*, *C. haematites*, *Lecanora subrugosa*, *Xanthoria fallax* и *Micarea melaena*. Только на ольхе кустарниковой обнаружены *Pseudosagedia cinereopruinosa*, *Pertusaria multipuncta* и *Ochrolechia parella*, на рябине — *Microthelia betulina*, *Lecanora subfuscata* и *Lecidea glomerulosa*, на кедровом стланике — *Cetraria juniperina*, на березе — *Hypogymnia vittata* и *Parmelia glabratula*, на пихте — *Hypogymnia tubulosa* и *Pertusaria pertusa*.

Следует отметить, что на пихте, кедре и ели большинство лишайников, за исключением видов рода *Usnea*, поселяется лишь на нижних отмерших веточках и в нижних частях стволов — на комлях. Возможно, росту лишайников на живых веточках препятствуют выделяемые деревьями смолистые вещества.

Интересно, что чозения с ее сухой слущивающейся неблагоприятной для эпифитов корой дает «приют» довольно большому количеству лишайников — 16 видам, 4 из которых найдены лишь на ней. Среди последних *Collema nigrescens* и *C. subnigrescens*, собранные нами в долине р. Окунайки на временно затопляемых островах. В Приморском крае эти лишайники встречаются на ясенях, кленах и других лиственных породах, в том числе и на чозении, преимущественно в долинных лесах (Княжева, 1974, 1978). По-видимому, на Байкальском хребте главным условием для поселения указанных видов рода *Collema* на чозении являются не свойства ее коры, а общая повышенная влажность воздуха в долинах рек, где она произрастает, и способствующие этому временные паводки.

Показателен характер распределения лишайников отдельных семейств по основным эдификаторным лесообразующим породам (табл. 2). Анализ такого распределения также позволяет выявить вполне определенные закономерности. Из таблицы видно, что лишайники семейств *Parmeliaceae* и *Hypogymniaceae* приурочены в основном к лиственнице — 13 видов, березе — 16, кедру — 11 и кедровому стланику — 12 видов. Большинство их, как было показано выше, образует эпифитный комплекс лиственничных и кедрово-лиственничных лесов, а также подгольцовых сообществ кедрового стланика. Объясняется это тем, что основная часть представителей указанных семейств, произрастающих в районе исследования, — узколопастные, относительно микротермные ксеромезофильные виды.

Четкую связь с хвойными, и в частности темнохвойными, лесами показывают виды сем. *Usneaceae*; на ели и кедре отмечено по 10 видов, на пихте — 8, на лиственнице — 9.

Представители семейств *Pertusariaceae*, *Nephromiaceae*, *Lobariaceae*, *Physciaceae* и *Collemataceae* сопряжены с влажными долинными лесами, причем первые три семейства образуют устойчивый эпифитный комплекс в смешанных кедрово-елово-пихтовых с рябиной и березой лесах; наибольшее число видов из этих семейств отмечено на пихте, березе, рябине, а виды сем. *Physciaceae*, и особенно

ТАБЛИЦА 2

Распределение некоторых семейств лишайников по древесным породам и кустарникам

Семейство	Всего видов в семействе	Сосна	Лиственницы	Кедр	Пихта	Ель	Березы (деревья)	Осина	Тополь душистый	Чозения	Рябина	Ольха волосистая	Ивы (деревья)	Кедровый стланик	Березы (кустарники)	Ольха кустарниковая	Ивы (кустарники)	Можжевельник	Жимолость	Родолендрон даурский	Родолендрон золотистый	Багульник
Usneaceae	14	3	$\boxed{9}$	$\boxed{10}$	$\boxed{8}$	$\boxed{10}$	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Parmeliaceae *Hypogymniaceae*	22	3	$\boxed{13}$	$\boxed{11}$	4	5	$\boxed{16}$	—	—	6	4	3	2	$\boxed{12}$	6	5	3	2	2	5	3	2
Nephromiaceae *Peltigeraceae*	6	—	—	—	$\boxed{3}$	2	$\boxed{3}$	2	—	1	$\boxed{5}$	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—
Pertusariaceae	7	—	—	—	$\boxed{3}$	—	$\boxed{2}$	—	1	—	$\boxed{3}$	—	1	—	—	$\boxed{2}$	—	—	—	—	—	—
Lobariaceae	2	—	1	—	1	1	$\boxed{2}$	1	—	1	$\boxed{2}$	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Physciaceae	10	—	3	2	1	1	$\boxed{7}$	3	$\boxed{5}$	3	$\boxed{7}$	1	2	—	1	2	—	—	—	—	—	—
Collemataceae	4	—	—	—	—	1	—	1	$\boxed{2}$	$\boxed{3}$	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Наибольшие показатели числа видов в каждом семействе выделены квадратами.

сем. *Collemataceae*, больше тяготеют к тополевым, осиново-тополевым и чозениево-тополевым лесам.

На основании такого распределения можно судить в какой-то степени и о принадлежности представителей различных семейств к тому или иному генетическому элементу. Так, основное ядро представителей семейств *Parmeliaceae*, *Hypogymniaceae* и *Usneaceae* в исследуемой флоре относится к бореальному элементу. Виды семейств *Lobariaceae*, *Physciaceae*, *Pertusariaceae* и *Collemataceae* показывают явную связь или принадлежность к неморальному элементу.

Большинство эпифитных лишайников в районе исследования, за исключением сем. *Usneaceae*, приурочено к основаниям и нижней части стволов деревьев до высоты 1—2 (реже 3) м над поверхностью почвы. Немногие виды (в соответствующих условиях — в долинах рек) поднимаются выше этого предела: *Nephroma helveticum*, *N. resupinatum* и *Cetraria ciliaris* отмечены на высоте до 6 м, *Hypogymnia bitteri*, *H. physodes* и *Parmelia sulcata* — до 5, *Cetraria pinastri* — до 4 м над поверхностью почвы.

Как правило, лишайники встречаются в верхних частях стволов наклоненных деревьев, что связано с лучшим обеспечением их влагой. Возможно, для некоторых неморальных видов верхний предел на стволах деревьев определяется высотой снежного покрова, который может предохранять их от зимнего иссушения. В долине р. Кунермы, в ее верховьях в смешанном кедрово-еловопихтовом с березой и рябиной лесу виды *Sticta nylanderiana*, *Lobaria pulmonaria* и некоторые другие отмечены на наклоненных стволах березы и рябины на высоте 3 м над поверхностью почвы. Высота снежного покрова достигает в этом районе 4—6 м. В то же время в тех же условиях *Graphis scripta* и виды рода *Pertusaria* и *Ochrolichia* не поднимаются выше 40 см над поверхностью почвы. Возможно, это объясняется тем, что снежный покров в 40 см устанавливается в начале осени до наступления холодов, по крайней мере в конце сентября снег там (по нашим наблюдениям 1979 г.) уже не таял.

Значительная часть эпифитных лишайников (38 видов) встречается в районе исследования не только как эпифиты, но также и в качестве эпилитов — на замшелых скалах и валунах. Такая смена субстрата наблюдается в более сухих местообитаниях, как правило, на восточном более сухом склоне хребта. *Parmelia caperata* и *P. ulophyllodes* отмечены как эпифиты на основаниях лиственниц всего один раз, хотя в скально-степных экотопах довольно обычны. Некоторые виды переходят также на замшелый колодник и гниющую древесину.

Выявленные закономерности распространения эпифитных лишайников на Байкальском хребте показывают, что флора их неоднородна и для каждого отдельного района можно выделить ряд наиболее характерных видов, которые либо не встречаются в других районах, либо здесь достигают более массового развития.

Наиболее богата эпифитная лихенофлора во влажных долинных лесах, в которых преобладают виды неморального комплекса, причем состав эпифитов этих лесов на восточном и западном склонах хребта неодинаков. Флора эпифитов темнохвойных лесов сравнительно небогата по числу видов, но своеобразна по составу и характеризуется массовым развитием видов рода *Usnea*, которые часто не оставляют свободного места для поселения других лишайников. В лиственничных лесах наибольшее обилие дают виды родов *Bryoria* и *Evernia*, обычны многие виды родов *Parmelia*, *Cetraria* и *Hypogymnia*.

Максимальное число видов эпифитных лишайников отмечено на березе и лиственнице. Наиболее редкие и интересные виды обнаружены на рябине, пихте, тополе, ольхе кустарниковой и чозении. Обычными широко распространенными в районе эпифитами являются *Cetraria pinastri*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *H. bitteri*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, зарегистрированные на 10 и более породах деревьев и кустарников, *Lobaria pulmonaria* — на 8, *Physcia aipolia* — на 7, *Bryoria furcellata*, *Evernia mesomorpha* и *Usnea subfloridana* — на 5—6 породах, а из накипных лишайников *Mycoblastus sanguinarius*, *Lecanora chlarona*, *Buellia disciformis* и *Rinodina archaea*, которые также отмечены на 5—6 представителях дендрофлоры.

Сведения по эпифитным лишайникам Байкальского хребта носят предварительный характер, тем не менее они позволяют говорить о том, что флора эпифитных лишайников района достаточно богата и разнообразна. В то же время следует подчеркнуть слабое развитие эпифитных лишайников — их малое обилие и приуроченность большинства видов к основаниям стволов.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева Е. И. Эпифитные лишайники Северного Казахстана. — В кн.: Бот. матер. Гербария Ин-та бот. АН КазССР. Вып. 8. Алма-Ата: Наука, 1974, с. 112—119. — *Бардунов Л. В.* Эпифитные мхи Южной Сибири. — В кн.: Флора Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1978, с. 4—18. — *Блюм О. Б.* Лишайники лесного пояса гор окрестностей Бакуриани. — В кн.: Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту, 1965, с. 168—172. — *Бязров Л. Г.* Программа и методика стационарного изучения синузий эпифитных лишайников в биогеоценозах широколиственно-еловых лесов. — В кн.: Матер. III Закавказ. конф. по споровым раст. Тбилиси, 1968, с. 228—232. — *Бязров Л. Г.* Синузии эпифитных лишайников в широколиственно-еловых лесах Подмосковья. — Бот. журн., 1969а, т. 54, № 2, с. 239—249. — *Бязров Л. Г.* Синузии эпифитных лишайников некоторых типов лесных биогеоценозов Смоленской области. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1969б, т. 74, вып. 6, с. 115—124. — *Бязров Л. Г.* Эпифитные лишайниковые синузии в лесных биогеоценозах подзоны широколиственно-еловых лесов: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1970а. 26 с. — *Бязров Л. Г.* Синузии эпифитных лишайников в некоторых типах лесных биогеоценозов Марийской АССР. — Бот. журн., 1970б, т. 55, № 8, с. 1065—1076. — *Бязров Л. Г.* Эпифитные лишайники в осинниках различного возраста в Подмосковье. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1971а, т. 76, вып. 6, с. 111—117. — *Бязров Л. Г.* Роль эпифитных лишайников в лесных биогеоценозах. — В кн.: Биологические исследования в широколиственно-еловых лесах. М.: Наука, 1971б, с. 225—251. — *Бязров Л. Г.* Группировки эпифитных лишайников как структурные элементы лесных биогеоценозов. — В кн.: Матер. VI симп. микологов и лихенологов Прибалтийских респ. Рига, 1971в, с. 5—7. — *Бязров Л. Г.* Лишайниковые синузии в лиственничнике разнотравном (Хангайский хребет, МНР). — Бот. журн., 1974, т. 59, № 10, с. 1425—1438. — *Бязров Л. Г.* Лихеносинузии лиственничника злаково-осоково-крупнотравного (Хангайский хребет) — В кн.: Растительный и животный мир Монголии. Л.: Наука, 1977, с. 149—156. — *Водопьянова Н. В.* Основные лишайниковые группировки Горной Шории. — В кн.: Водоросли, грибы и лишайники лесостепной и лесной зон Сибири. Новосибирск: Наука, 1973, с. 119—127. — *Горбач Н. В.* К вопросу об участии лишайников-эпифитов в лесных ценозах. — Изв. АН БССР, 1955, № 3, с. 119—125. — *Горбач Н. В.* К вопросу об индикаторной роли лишайников в лесных сообществах. — В кн.: Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту, 1965, с. 177—181. — *Гурулева Н. И.*, *Княжева Л. А.* Лишайники заповедника «Кедровая падь». — В кн.: Флора и растительность заповедника «Кедровая падь». Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1972, с. 168—171. — *Княжева Л. А.* Лишайники юга Приморского края: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Владивосток, 1973. 21 с. — *Княжева Л. А.* Стволовые лихеносинузии в темнохвойных лесах на юге Приморского края. — В кн.: Споровые растения Советского Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1974, с. 132—137. — *Княжева Л. А.* Лишайники. — В кн.: Флора и растительность Уссурийского заповедника. М.: Наука, 1978, с. 115—126. — *Копачевська Е. Г.* Основні угруповання епіфітних лишайників головних деревних порід Кримського державного заповідно-мисливського господарства. — Укр. бот. журн., 1961, т. 18, № 6, с. 74—80. — *Копачевская Е. Г.* Основные закономерности размещения лишайников в лесах Крымского заповедно-охотничьего хозяйства. — В кн.: Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту, 1965, с. 182—185. — *Питеранс А. В.* Флора лишайников долины нижнего течения реки Даугавы: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Л., 1965. 22 с. — *Рябкова К. А.* Основные эпифитные лишайники горного узла Урала «Денежкин Камень». — Нов. сист. низш. раст., т. 2. Л.: Наука, 1965, с. 207—217. — *Рябкова К. А.* О синузиях лишайников в условиях темнохвойной тайги (Северный Урал). — В кн.: Матер. III Закавказ. конф. по споровым раст. Тбилиси, 1968, с. 243—245. — *Сьмермаа А. А.* Экология и ценология эпифитных лишайников в основных типах леса Эстонской ССР: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Тарту, 1970. 31 с.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Новосибирск.

Получено 4 X 1984.

SUMMARY

The flora of the epiphytic lichens of the Baikalsky mountain range is being characterized, counting more than 100 species. The epiphytes proper are represented by 92 species, relating to 40 genera and 20 families. Among them the foliose, fructicose and crustose lichens include 42, 17 and 33 species respectively.

It is shown that the epiphytic flora includes a whole range of unspecific (terrestrial, epilithic and epixylic) lichens, while many typical epiphytes are not found as such on the Baikalsky mountain range. The ecological relation of different lichen to the type of the forest and woody species discussed, and the pattern of their distribution on the territory under investigation are analysed. The greatest diversity of the epiphytic lichenoflora is shown to be in the valley forests,where the species of the nemoral element are prevailing. An attempt was made to distinguish the epiphytic complexes in the different forest types.

УДК 581.526.33 : 551.794 (470.42)

Н. В. Благовещенская

ОПЫТ СОПОСТАВЛЕНИЯ ВОЗРАСТА БОЛОТ И ГОЛОЦЕНОВОЙ ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЛЬЯНОВСКОГО ПРЕДВОЛЖЬЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

N. V. BLAGOVESCHENSKAYA. AN ATTEMPT OF THE COMPARISON OF BOG AGES AND THE HOLOCENE HISTORY OF VEGETATION IN THE ULYANOVSK PREDVOLZHYE AND IN THE ADJACENT AREAS

Проведенный спорово-пыльцевой анализ торфов 15 болот Ульяновского Предволжья и полученные радиоуглеродные датировки позволили уточнить вопрос о возрасте болот центральной части Приволжской возвышенности. Восстановлены основные этапы развития растительного покрова территории в голоцене. Данные были сопоставлены с результатами исследований соседних территорий.

Существует несколько весьма разноречивых мнений относительно датирования отдельных этапов развития растительности центральной части Приволжской возвышенности в голоцене. В связи с этим и возраст болот этой территории устанавливается многими авторами по-разному.

Современная растительность центральной части Приволжской возвышенности рассматривается в настоящее время как выдвинутый далеко на юг участок хвойно-широколиственной подзоны с островами чистых сосняков и лесостепи. Преобладающей растительной формацией являются сосновые леса, а среди них — сосново-широколиственные. Однако на большей части территории коренные леса заменились вторичными типами леса — дубняками, липняками, березняками и осинниками. В лесостепных районах степная растительность представлена луговой и ковыльно-типчаковой степью, сохранившейся лишь на неудобных для сельскохозяйственного использования землях. Кроме лесов и степей, имеется луговая и болотная растительность, но удельный вес ее в настоящее время в растительном покрове невелик (Благовещенский В., 1971).

Как известно, центральная часть Приволжской возвышенности охватывает три административные единицы: Ульяновскую (основная территория), Пензенскую области и Мордовскую АССР. Наиболее полные сведения о возрасте болот и истории растительности Мордовии представлены в работах Н. И. Пьявченко (1950, 1958), Пензенской обл. — в работах В. С. Доктуровского (1925) и А. А. Чигуряевой (1941). Болота Ульяновского Предволжья и история растительности этой территории стали изучаться лишь недавно (Благовещенский И., Благовещенская, 1978; Благовещенская, 1980, 1982). На территории Ульяновского Предволжья было обследовано одно болото — у оз. Корячок, результаты его исследований приведены в работах Р. В. Федоровой (1951) и А. М. Семеновой-Тян-Шанской (1957).

По мнению Пьявченко, возраст болот Среднего Поволжья — 6—7 тыс. лет, однако он допускает существование отдельных более древних болот, сформировавшихся в особо благоприятных условиях. Доктуровский считает их образованиями среднеатлантического времени, а Чигуряева Ивановские торфяники юга Пензенской обл. относит к арктическому и субарктическому возрастам. М. И. Нейштадт (1957) также относит образование многих болот этой территории к древнему голоцену.

Геоботаническое изучение болот Ульяновского Предволжья, спорово-

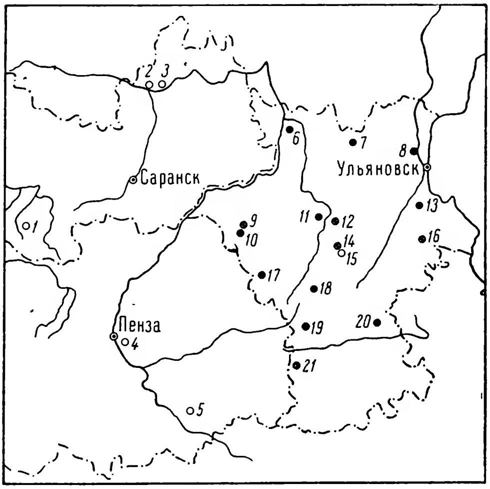


Рис. 1. Местоположение разрезов голоцена центральной части Приволжской возвышенности, изученных автором (*черные кружки*) и другими исследователями (*белые кружки*).

Болота: *1* — Клюквенное-Шингаринское, *2* — Крутец, *3* — Бокуново, *4* — Леонидовское, *5* — Ивановские торфяники, *6* — Моховое-Долгое, *7* — Маклаушинское, *8* — Брехово, *9* — Малое, *10* — Моховое II, *11* — Дальние Камыши, *12* — Верхнее Бритвенное, *13* — По р. Ташелка, *14* — Бутырское, *15* — У оз. Корячок (Кряж), *16* — Федькины Кусты, *17* — Березняки, *18* — Кармалейские Вершины, *19* — У оз. Светлое, *20* — За Огородами, *21* — Лимбай.

пыльцевые анализы торфов и радиоуглеродные датировки, полученные в последнее время, позволили уточнить возраст болот и основные этапы голоценовой истории растительности центральной части Приволжской возвышенности. На территории Ульяновского Предволжья было изучено 15 разрезов торфяных отложений (рис. 1). В данной работе приводятся спорово-пыльцевые диаграммы лишь трех из них, отражающих типичные особенности развития растительности данной территории в голоцене.

Болото Березняки Инзенского р-на Ульяновской обл. расположено у с. Аристовка в правобережной пойме р. Узкой. Площадь болота — около 40 га. В прошлом здесь велась добыча торфа, поэтому коренная растительность не сохранилась. Современный растительный покров представлен ивовой, ольховой, осоковыми формациями с большим участием растений суходольных лугов. Мощность торфяной залежи (в осушенном состоянии) — 3 м (рис. 2). Накопление торфа (древесно-тростниково-осокового) началось на рубеже бореального и атлантического периодов, о чем свидетельствует радиоуглеродная датировка — 7680±90 лет назад (Tln-559). Спорово-пыльцевой спектр, относящийся к бореальному периоду (на глубине 3.20 м), содержит в основном пыльцу *Pinus sylvestris* (63 %), *Betula pendula* (19 %), *B. pubescens* (9 %), *Salix* sp. (9 %). Из трав — разнотравье, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Artemisia* sp.

Спорово-пыльцевые спектры первой половины атлантического периода содержат в основном пыльцу *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* и *B. pubescens*. Спорадически встречаются пыльцевые зерна широколиственных пород. Из трав (6—26 %) преобладают: *Artemisia* sp., *Carex* sp., разнотравье, из споровых — *Polypodiaceae*, *Bryales*.

В отложениях второй половины атлантического периода увеличивается содержание пыльцы пород смешанного дубового леса (до 8 %), *Corylus avellana* (до 10 %), уменьшается содержание пыльцы *Betula pendula* (5—18 %), по-прежнему доминирует пыльца сосны (до 80 %), из трав — *Poaceae*, *Artemisia* sp., разнотравье.

В суббореальном периоде по-прежнему господствует пыльца сосны (до 85 %). Содержание пыльцы березы снижается до 10 %. Среди пыльцы широколиственных пород наибольшее участие принадлежит пыльце *Quercus robur* и *Tilia cordata*. Во второй половине суббореального периода несколько увеличивается роль пыльцы *Ulmus laevis* (до 5 %). Наблюдается резкий подъем кривой пыльцы трав (до 60 %). Преобладает пыльца *Poaceae*, *Artemisia* sp., *Chenopodiaceae*. Появляется пыльца культурных злаков.

В отложениях тростниково-осокового и древесно-тростниково-гипнового торфов в пыльцевых спектрах содержится повышенное количество трав (до 47 %). Эти спектры мы относим к субатлантическому периоду. Пыльца трав представлена многими сорными и культурными видами (культурные злаки, *Urtica dioica*, *Plantago* sp., *Atriplex* sp.).

Болото Моховое-Долгое находится в 4.5 км к юго-востоку от с. Барышская Слобода Сурского р-на Ульяновской обл. Расположено на водоразделе рек Суры и Барыша. Происхождение болотной впадины — суффозионное. В прошлом на болоте велась добыча торфа, поэтому коренная растительность

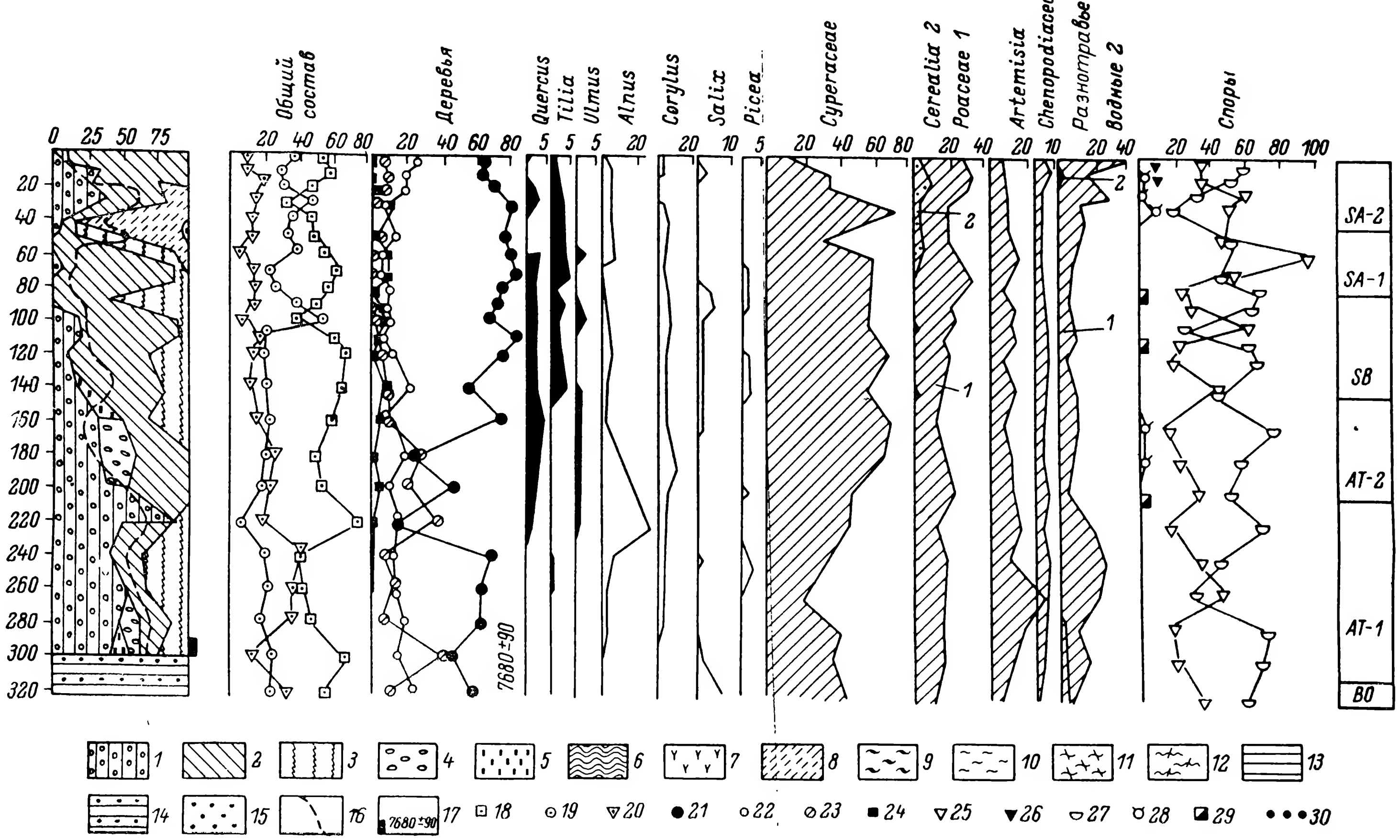


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма болота Березняки.

Здесь и на рис. 3 и 4: *По оси ординат* — глубина взятия образцов, см; *по оси абсцисс* — процентное содержание всех компонентов спектра. Растительные остатки в торфе: *1* — береза, *2* — осоки, *3* — тростник, *4* — папоротники, *5* — рогоз, *6* — пушица, *7* — вересковые, *8* — зеленые мхи, *9* — эвтрофные сфагновые мхи, *10* — сфагнум секции *Cuspidata*, *11* — сфагнум секции *Acutifolia*, *12* — *Sphagnum centrale*, *13* — глина, *14* — суглинок, *15* — песок, *16* — кривая степени разложения торфа, *17* — данные радиоуглеродного анализа; сумма: *18* — пыльцы деревьев, *19* — пыльцы трав, *20* — спор; пыльца: *21* — ***Pinus sylvestris***, *22* — ***Betula pendula***, *23* — ***B. pubescens***, *24* — пород смешанного дубового леса; споры: *25* — зеленых мхов, *26* — сфагновых мхов, *27* — папоротников, *28* — хвощей, *29* — плаунов, *30* — угольная прослойка.

не сохранилась. Современный растительный покров представлен формациями Betuleta pubescentis, Cariceta lasiocarpae, C. rostratae, Calamagrostideta canescentis. Мощность отложений торфа составляет 2.60 м в осушенном состоянии (кроме того, верхние слои торфа выгорели, о чем свидетельствует мощная угольная прослойка).

Спорово-пыльцевые анализы (рис. 3) отложений древесно-осокового и древесно-сфагнового переходного торфов (до глубины 2.10 м) выявили спорово-пыльцевые спектры, в которых преобладает пыльца *Betula pubescens* (до 52 %) и *Pinus sylvestris* (до 51 %). Пыльца трав составляет 14—26 % (среди них *Poaceae*, *Cyperaceae*, разнотравье). Выше по разрезу в отложениях древесно-осокового, древесно-сфагнового и осоково-сфагнового переходных торфов увеличивается содержание пыльцы *Pinus sylvestris* (до 58 %) и пород смешанного дубового леса (7—20 %). Эти спектры характеризуют вторую половину атлантического периода, о чем свидетельствует и радиоуглеродная датировка — 5730±60 л. н. (Tln-558).

В спектрах, сформировавшихся в суббореальном периоде, преобладает пыльца деревьев (до 80 %), причем доминирует пыльца *Pinus sylvestris* (до 47 %) и широколиственных пород (до 20 %); пыльца трав составляет от 6 до 16 % (в основном *Artemisia* sp., *Chenopodiaceae*, *Poaceae*). Из споровых в этот период преобладали зеленые мхи.

Субатлантический период вследствие выгорания торфяника представлен на разрезе маломощным древесно-осоковым торфом. Эти отложения содержат спектры, характеризующиеся повышенным содержанием пыльцы *Pinus sylvestris* (до 65 %), в меньшей степени — *Betula pendula* (до 30 %). Пыльца широколиственных пород составляет 11 %.

Спорово-пыльцевой анализ торфяных отложений болот Березняки и Моховое-Долгое характеризуют развитие растительности западной половины Ульяновского Предволжья (западный подтип). В таблице объединены сведения 8 диаграмм, относящиеся к данному подтипу. Это диаграмма болот Березняки (рис. 2), Моховое-Долгое (рис. 3), Малое, Лимбай, Моховое II, Кармалейские вершины, Бутырское, у оз. Светлое (см. рис. 1). Основными региональными особенностями западного подтипа являются преобладание пыльцы деревьев над пыльцой трав, начиная с бореального периода (т. е. лесного типа диаграмм), значительное участие пыльцы широколиственных пород во второй зоне атлантического периода (в среднем — 12 %), большое участие в спектрах пыльцы *Betula pendula* во все периоды голоцена (см. таблицу).

Спорово-пыльцевые спектры западного подтипа отражают основные этапы развития растительности этой территории. В бореальном периоде здесь преобладали сосновые и сосново-березовые леса. По окраинам болот и на самих болотах обильно произрастала *Betula pubescens* и *Salix* sp. Наряду с лесами существовали небольшие открытые пространства, занятые луговыми и степными ценозами. В первой половине атлантического периода в составе сосново-березовых и сосновых лесов небольшую роль стали играть *Quercus robur* и *Tilia cordata*. Появились также *Corylus avellana*, а по сырым местам — *Alnus glutinosa*. Широколиственные породы получили большое распространение лишь во второй половине атлантического периода. В это время на данной территории господствовали восново-широколиственные, сосново-березово-широколиственные и широколиственные леса. В подлеске значительная доля орешника. Облесение данной территории в атлантическом периоде было максимальным. В суббореальном периоде характер лесов сохранялся, но максимальное развитие в подлеске получили *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa* и *A. incana*. В первой половине субатлантического периода площадь лесных ценозов начала сокращаться, а доля открытых пространств — соответственно возрастать, что необходимо связать с хозяйственной деятельностью человека. Об этом свидетельствуют не только находки пыльцы культурных злаков, рудеральных, пасквальных и сегетальных сорняков (*Urtica dioica*, *Centaurea cyanus*, *Consolida regalis*, *Plantago* sp., *Ranunculus repens*), но и данные раскопок археологических памятников Ульяновской обл. (Буров, 1972). Преобладающими становятся сосновые и сосново-березовые леса, в меньшей степени — сосново-широколиственные (*Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*). Во второй половине субатлантического периода под влиянием еще более

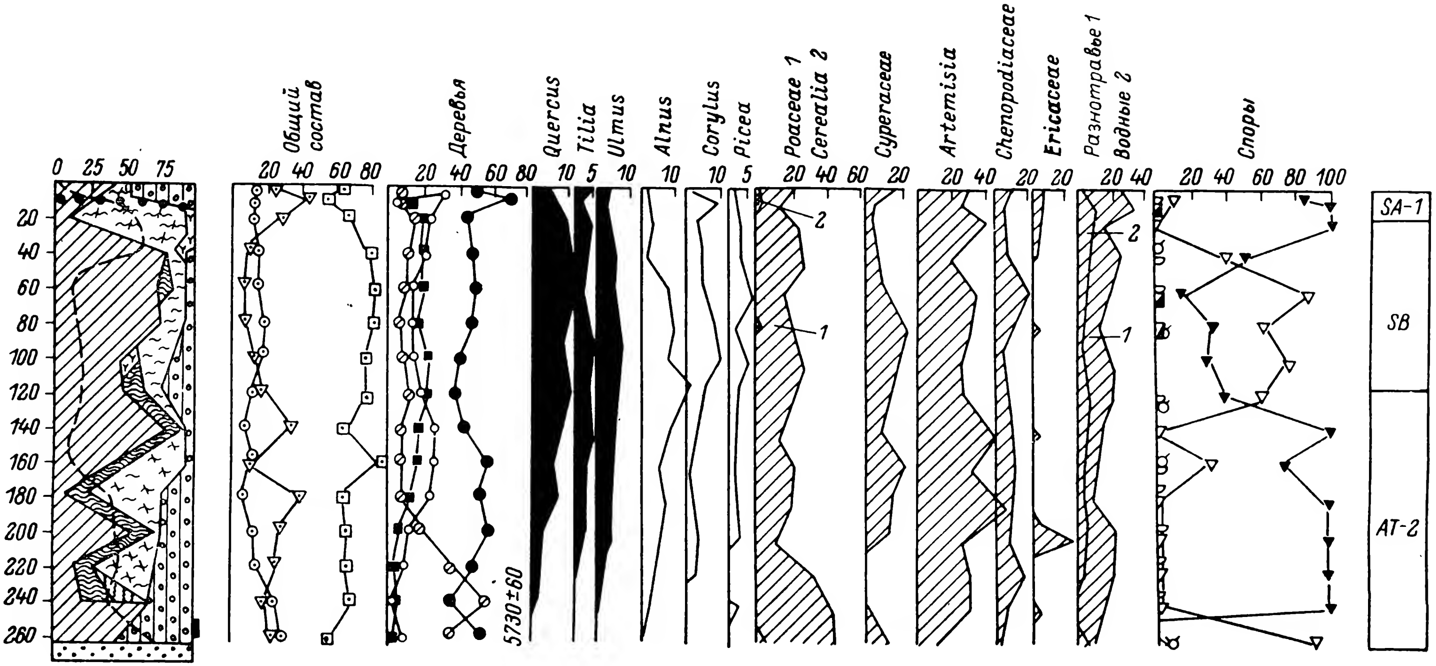


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма болота Моховое-Долгое.

Средние спорово-пыльцевые комплексы голоцена Ульяновского Предволжья (в %)

Пыльца и споры	Восточный подтип						Западный подтип					
	SA-2	SA-1	SB	AT-2	AT-1	BO	SA-2	SA-1	SB	AT-2	AT-1	BO
Деревьев	29	37	40	40	34	22	61	59	66	66	55	49
Трав	43	34	26	29	21	40	24	22	17	14	22	22
Споровых	28	29	34	31	45	38	15	19	7	20	23	34
Picea abies	3	2.5	2.5	2	0.7	2.5	0.5	1	1.4	1	1.3	0.5
Pinus sylvestris	58	49	44	55	56	70	63	63	47	41	44	56
Betula pendula	16	17	20	11	25	13	23	15	21	27	26	22
B. pubescens	7	6	11	8	4	2	11	8	9	10	19	17
B. humilis	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	0.8	—
Quercus robur	3	4	7	4	2	—	3	4	6	6	0.8	—
Tilia cordata	1	5	4	3	0.4	—	1	2	4	4	1	—
Ulmus laevis+*U. glabra*	0.3	0.3	2	1	0.2	0.2	0.4	1	2	2	0.4	—
Всего широколиственных	5	9	12	8	2.6	0.2	4	7	12	12	2	—
Corylus avellana	4	6	7	8	2	—	3	4	8	5	5	—
Alnus glutinosa+*A. incana*	1	3	5	7	4	0.5	3	1	4	3	3	—
Salix sp.	7	6	3	2	4	10	2	0.6	0.7	0.6	1	5
Cyperaceae	30	22	31	33	27	18	29	28	27	25	26	35
Poaceae	27	25	23	28	24	16	20	20	25	24	33	23
Культурные злаки	15	6.5	0.2	0.2	—	—	7	4	0.2	0.2	—	—
Ericaceae	—	0.5	0.2	0.2	—	—	2	1	2	1.5	—	—
Chenopodiaceae	5	5	5	5	8	12	10	7	7	6	5	4
Artemisia sp.	9	15	13	9	16	18	17	20	20	23	18	15
Разнотравье	19	20	19	18	21	15	18	11	16	16	19	19
Водные	0.4	1	—	—	2	0.2	2	2	1.4	2	0.4	3
Сорняки	18	16	12	12	4	—	28	21	15	4	0.5	—
Sphagnales	12	13	13	10	0.4	1	29	47	46	44	18	—
Bryales	66	68	64	69	44	61	50	34	34	38	49	60
Polypodiaceae	17	17	19	20	54	38	19	14	18	16	32	40
Lycopodium sp.	—	—	0.1	0.1	0.1	—	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	—
Equisetum sp.	7	2	0.3	0.8	0.4	—	0.8	1	0.7	0.4	0.1	—

Примечание. SA — субатлантический, SB — суббореальный, AT — атлантический, BO — бореальный периоды.

усилившейся хозяйственной деятельности доля травяных ценозов и распаханных земель увеличивается. В составе лесов возрастает роль *Betula pendula* (вторичное явление), в травяных ценозах много сорных и культурных видов.

Болото Брехово расположено в 17 км к северо-западу от г. Ульяновска, в левой части поймы р. Свияги. Площадь его 112 га. На болоте велась добыча торфа с 1926 по 1945 г. Современная растительность носит вторичный характер и представлена осоково-злаковыми, разнотравными и ивняковыми ценозами. Мощность торфяных отложений вместе с подстилающими гумусированными суглинками составляет 5.0 м (рис. 4).

Отложения бореального периода представлены гумусированными суглинками и древесно-тростниковым торфом (до глубины 4.40 м). В спорово-пыльцевых спектрах этого времени преобладает пыльца трав (50—60 %); пыльца деревьев и кустарников составляет 18—30 %. В группе пыльцы древесных пород преобладает пыльца *Pinus sylvestris* (до 80 %). Роль пыльцы *Betula pendula* и *B. pubescens* незначительна. Среди пыльцы трав преобладает пыльца *Poaceae* (40 %), *Artemisia* sp. (до 20 %), *Chenopodiaceae* (до 20 %). На болоте господствовали тростниковые и в меньшей степени — березовые формации. О возрасте этих отложений свидетельствует радиоуглеродная дата — 8170+130 л. н. (Tln-561).

В отложениях первой половины атлантического периода (древесно-тростниковый и древесно-тростниково-осоковый торфа) на глубине 4.40—3.00 м содержание пыльцы *Betula pubescens* увеличивается с 1 до 26, *B. pendula* — с 14 до 45 %. В значительном количестве по-прежнему встречается пыльца *Pinus sylvestris* (20—60 %). Пыльца широколиственных пород представлена единичными зернами. Присутствие пыльцы *Salix* sp. (до 14 %) говорит о ее произрастании на самом болоте и в его окрестностях. Пыльца трав (до 52 %) представлена теми же видами, что и в предыдущий период. Несколько большее развитие получили лишь растения водных местообитаний. Споры папоротников и зеленых мхов составляют 40—72 %.

В спорово-пыльцевых спектрах отложений древесно-тростникового и осоково-тростникового торфов (с 3.00 до 2.00 м) пыльца *Pinus sylvestris* по-прежнему доминирует (до 77 %); содержание пыльцы пород смешанного дубового леса увеличивается до 17, *Alnus glutinosa*+*A. incana* — до 45, *Salix* sp. — до 20 %. Появляется пыльца *Picea abies* (до 8 %). Пыльца трав составляет 25—44 %; доминируют злаки, полыни, разнотравье. Эти спектры сформировались во второй половине атлантического периода. На болоте в это время произрастали *Betula pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., а также были развиты тростниковые, рогозовые и осоковые сообщества, из споровых — зеленые мхи и папоротники.

На глубине 2.00—1.30 м в отложениях древесно-тростникового и тростникового торфов выявлены спектры, характеризующие суббореальный период. По-прежнему высокое содержание пыльцы широколиственных пород, особенно *Ulmus laevis* (15 %), *Quercus robur* (10 %), а также *Alnus glutinosa*+*A. incana* (до 40 %) и *Corylus avellana* (5 %). Во второй половине периода увеличивается участие пыльцы *Betula pendula*. *B. pubescens* на глубине 1.60 м почти исчезает из состава болотной растительности, уступая место тростниковой формации. О возрасте этих спектров свидетельствует радиоуглеродная дата — 2730±50 л. н. (Tln-556).

В отложениях субатлантического периода резко увеличивается содержание пыльцы трав (до 64 %). В группе пыльцы древесных растений доминирует пыльца *Pinus sylvestris* (до 70 %). О начавшейся интенсивной деятельности человека в это время говорит значительное содержание пыльцы культурных злаков, *Urtica dioica*, других сорных и культурных видов. Это подтверждают и данные исследований культурной стоянки на Бреховом болоте (Буров, 1972).

Спорово-пыльцевые спектры болота Брехово характеризуют восточный подтип диаграмм, отличающийся от западного повышенным содержанием пыльцы трав (см. таблицу). Средние спорово-пыльцевые комплексы были получены на основе анализа диаграмм 7 болот: Брехово, Дальние Камыши, Маклаушинское, Верхнее Бритвенное, За Огородами, Федькины Кусты, По р. Ташелка. Они позволяют восстановить историю растительности восточной половины Ульяновского Предволжья.

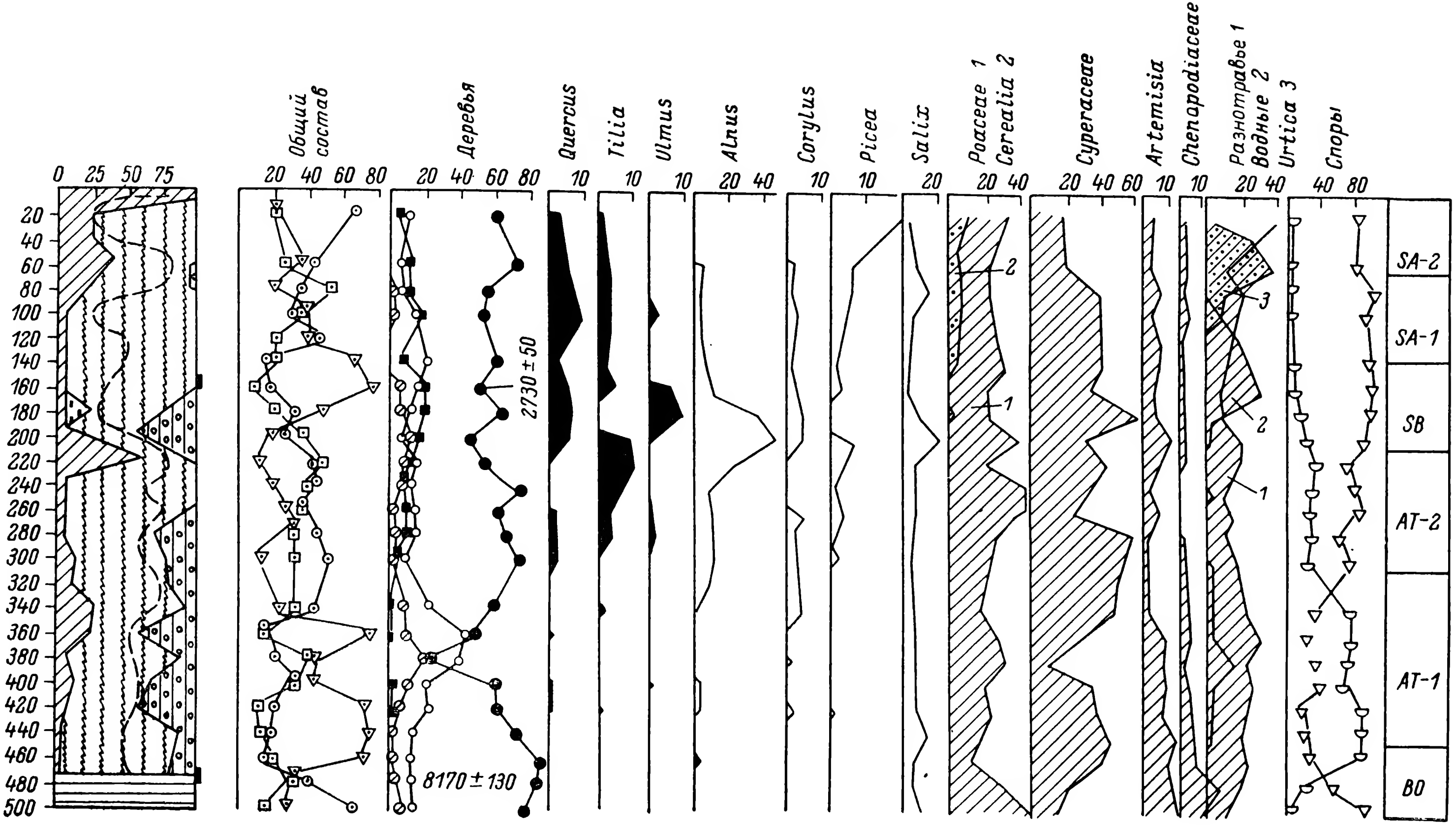


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма болота Брехово.

Состав спектров показывает, что в бореальном периоде на данной территории преобладали степи с небольшими островами разреженных сосновых лесов, в составе которых небольшую роль играла *Betula pendula*, еще меньшую — *Picea abies*. На болотах и вблизи них обильно произрастала *Salix* sp. В степных ценозах господствовали полынно-маревые, злаковые, разнотравные (вблизи пойм) сообщества.

В первой половине атлантического периода роль лесов возросла, но это не изменило лесостепного облика ландшафта этой территории. Наибольшее развитие из лесных ценозов получили сосново-березовые леса, в составе которых незначительную роль играл *Quercus robur*. В поймах и вблизи болот произрастали *Alnus glutinosa*, *Salix* sp. Массовое распространение широколиственных пород началось во второй половине атлантического периода. В это время преобладали сосново-широколиственные и широколиственные леса из *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. glabra* с *Corylus avellana* в подлеске. Облесение территории в это время было максимальным, но лесостепной ландшафт по-прежнему сохранялся.

В суббореальном периоде характер лесов не изменился, лишь увеличилось участие *Betula pendula* в лесах и *B. pubescens* — на болотах. На открытых пространствах господствовали полынно-маревые и злаково-разнотравные сообщества.

В первой половине субатлантического периода из-за интенсивной хозяйственной деятельности человека возросло участие травяных ценозов в растительном покрове. Во второй половине периода открытые пространства еще более расширились, а в составе лесных ценозов роль широколиственных пород еще более сократилась.

Мы провели сравнительный анализ данных по истории растительности Ульяновского Предволжья и сопредельных территорий, сопоставляя наши и полученные разными авторами данные для Пензенской обл. и Мордовской АССР, расположенных севернее и западнее Ульяновской обл. Как уже говорилось выше, эти области находятся на территории центральной части Приволжской возвышенности.

Спорово-пыльцевой анализ торфа болота Клюквенное-Шингаринское у с. Шингарино Ковылкинского района Мордовской АССР выполнен Пьявченко (1950). Автор выделяет три фазы развития лесов: 1) сосново-березовая, характеризующаяся господством в составе лесов *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*, а также *Salix* sp., произрастающей по берегам стариц; 2) ольхово-широколиственная, характеризующаяся распространением широколиственных пород с *Corylus avellana* и *Alnus incana*; 3) сосново-широколиственная, характеризующаяся падением лесообразующей роли широколиственных пород и *Alnus incana* наряду с возрастанием роли *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. Сосново-березовую фазу Пьявченко (1950, 1958) отнес ко времени раннего голоцена, т. е. к предбореальному и бореальному периодам, ольхово-широколиственную — к среднему и частично позднему голоцену, сосново-широколиственную, или современную, — к верхнему отрезку позднего голоцена. Нейштадт (1957) самые нижние слои торфяных отложений этого болота датирует древним голоценом (т. е. дриасом и аллерёдом), а начало распространения широколиственных пород — рубежом раннего и среднего голоцена, т. е. контактом бореального и атлантического периодов.

Характер спектров исследованных нами болот, расположенных в северной половине Ульяновского Предволжья (Брехово, Моховое-Долгое, Маклаушинское), сходен со спектрами болот Клюквенное-Шингаринское и близких к нему Крутец и Бокуново (см. рис. 1), исследованных Пьявченко. Но, как видно из спорово-пыльцевых спектров болот Брехово (рис. 4), Моховое-Долгое (рис. 3), а также таблицы, фаза сосново-березовых лесов относится не к раннему и тем более не к древнему, а к среднему голоцену; а именно к первой половине атлантического периода. Радиоуглеродные даты 7680±90 (Tln-559) (болото Березняки) и 7480±30 л. н. (Tln-511) (болото Моховое II) подтверждают это. Фаза сосново-березовых лесов окончилась в начале второй половины атлантического периода — 6155±40 л. н. (Tln-768) (болото Кармалейские Вершины). С этого же времени, а не с бореально-атлантического контакта начинается массовое распространение широколиственных пород, что подтверждает и радиоуглеродная дата — 5730±60 л. н. (Tln-558) (болото Моховое-Долгое).

Болото Березовое находится в 1.5 км на юго-восток от с. Ивановка Пензенской обл. Площадь болота 10 га. Спорово-пыльцевой и ботанический анализы торфяной залежи выполнены Чигуряевой (1941). Болото Березовое входит в группу болот, известных под названием Ивановских торфяников, и, по мнению автора, считается одним из самых древних. Нижние горизонты залежи, содержащие обилие пыльцы *Betula* sp., *Pinus sylvestris* и *Salix* sp., были отнесены Чигуряевой к арктическому и субарктическому периодам Блитта-Сернандера или аллерёду-дриасу, по схеме Н. А. Хотинского (1977). Спорово-пыльцевые спектры этого времени характеризуют развитие разреженных сосново-березовых лесов. «Это было время первого заселения древесной растительностью после отступления ледника», — пишет Чигуряева (1941 : 66). Сосново-березовые леса были распространены до конца бореального периода. Следующая фаза, согласно Чигуряевой, широколиственных лесов, синхронизируется с атлантическим, суббореальным и субатлантическим периодами. Начало распространения широколиственных пород автор относит к переходному времени, т. е. к границе между бореальным и атлантическим периодами.

Пыльцевые спектры болота Березовое во многом сходны с таковыми болот, расположенных в западной половине Ульяновского Предволжья (западный подтип). Ивово-сосново-березовая фаза болота Березовое хорошо синхронизируется с сосново-березовой фазой болота Березняки Ульяновской обл. (рис. 2), расположенного в том же лесном массиве, для которого известна радиоуглеродная дата этого времени, причем эмпирическая граница широколиственных пород находится в торфяных отложениях болота Березняки выше, что несомненно говорит о его большей древности, нежели болота Березовое.

Как уже указывалось выше, рациональная граница широколиственных пород датируется серединой атлантического периода. Следовательно, нижние горизонты залежи болота Березовое Пензенской обл. (как и одновозрастных с ним других Ивановских торфяников: Горелое, Пылковское) относятся к атлантическому периоду, а не к древнему голоцену. Что касается пика кривой *Picea abies*, зафиксированного в другом разрезе этого болота на глубине 2.30 м, то он характеризует не древний голоцен (как полагала Чигуряева), а наступление более мягкого и влажного атлантического периода, причем второй его половины. На диаграммах болот Брехово, Бутырское, Лимбай, Верхнее Бритвенное, По р. Ташелка, Федькины Кусты, За Огородами также отмечается увеличение распространения ели в середине атлантического периода.

Болото Леонидовское расположено у г. Пензы. Пыльцевой анализ торфяной залежи выполнен Доктуровским (1925). На пыльцевой диаграмме в самой нижней ее части доминирует пыльца *Betula* sp., *Pinus sylvestris* и широколиственных пород; на глубине 2.50 м пыльца широколиственных пород достигает максимума — 41 %. Автор датирует его суббореалом. Столь молодой возраст болота он объясняет тем, что торфяная залежь сложена плохоразложившимися торфами. Однако Нейштадт (1957) считал, что нижние горизонты этого торфяника следует датировать началом среднего или концом раннего голоцена (т. е. бореально-атлантическим контактом), так как содержание пыльцы дуба, липы и вяза здесь невелико.

Пыльцевые спектры болота Леонидовское сходны с пыльцевыми спектрами болот, расположенных в западной половине Ульяновского Предволжья (особенно много сходного с диаграммами болот Малое, Лимбай, Моховое II, находящихся близ границы Ульяновской и Пензенской областей). На всех диаграммах этих болот нижний максимум пыльцы широколиственных пород определен как позднеатлантический (конец атлантического периода), верхний же максимум относится к суббореальному периоду (см. рис. 2—4). Таким образом, определение возраста второго максимума широколиственных пород Доктуровским как суббореального является правомерным. Нижний же максимум (глубина 3.50 м) необходимо отнести ко второй половине атлантического периода. Следовательно, возраст болота Леонидовское — среднеатлантический.

Говоря о возрасте болот Ульяновского Предволжья, нельзя не сказать о болоте у оз. Корячок (Кряж) Барышского р-на (см. рис. 1). Это единственное болото, которое было обследовано ранее на территории Ульяновского Предволжья; ошибочное определение его возраста отрицательно сказалось на формировании взглядов на доагрикультурную растительность Ульяновского Предволжья. Образцы торфа были собраны А. С. Кесь, спорово-пыльцевые анализы выполнены Е. А. Мальгиной (Институт географии АН СССР), а интерпретация спорово-пыльцевых данных произведена Федоровой (1951). В связи с этим было упущено, что болото у оз. Корячок на самом деле представляет собой сплавину метровой толщины, плавающую на поверхности озера. Эта сплавина подробно обследована в течение ряда лет (Благовещенский И., Благовещенская, 1978, 1982). Глубина озера вместе со сплавиной 2.50—3.00 м. Под сплавиной находятся взвешенные в воде остатки, оторвавшиеся от ее нижней части. Таким образом, говорить о 2.5-метровой залежи торфа (Федорова, 1951 : 129) неправомерно, поскольку таковой на самом деле не существует. Кстати, это видно и из диаграммы, приведенной Федоровой. С глубины от 1.10 до 2.20 м имеется перерыв в анализах торфов (вода!), на что не обращали внимания. С глубины от 2.20 до 2.50 м образцы представляют собой остатки, оторвавшиеся от нижней части сплавины, т. е. они одновозрастны со слоями торфа с глубины 1.10 м. В результате такого недоразумения Федорова, а затем и Семенова-Тян-Шанская делают вывод, что «2.5-метровая толща залежи сформировалась в течение длительного времени, а анализ спорово-пыльцевых данных показывает, что . . . сосняки здесь являются устойчивой формацией и что условия существования на этих водоразделах мало изменились в течение всего голоцена» (Семенова-Тян-Шанская, 1957 : 328). Возраст сплавины на самом деле должен датироваться субатлантическим периодом. Данный вывод подтверждается радиоуглеродной датой нижней части подобной сплавины оз. Светлое — 405±55 л. н. (Tln-770), где мощность торфов сплавины даже больше (1.6 м). Спорово-пыльцевая диаграмма сплавины оз. Корячок сходна с верхней частью диаграммы болота Бутырское Майнского р-на, расположенного в 4 км от названного озера (Благовещенский И., Благовещенская, 1978). В субатлантическом периоде здесь действительно преобладали сосняки, но наряду с ними на данной территории были распространены и другие леса: сосново-березовые — в первой половине атлантического периода, широколиственные и сосново-широколиственные — во второй половине атлантического периода и суббореальном. Кроме того, в бореальном периоде существовали и обширные степные участки, поэтому вывод Федоровой и Семеновой-Тян-Шанской не точен. В свое время некоторая недооценка роли сосново-березовых и березовых лесов в доагрикультурном покрове Ульяновского Предволжья была в работах В. В. Благовещенского (1962, 1971), который также ссылался на данные спорово-пыльцевого анализа болота у оз. Корячок.

Таким образом, опыт сопоставления данных по возрасту болот и истории растительности Ульяновского Предволжья и сопредельных территорий показал следующее:

1. Образование наиболее древних болот центральной части Приволжской возвышенности относится к концу бореального периода — около 8000 л. н.

2. В истории растительности центральной части Приволжской возвышенности установлены следующие фазы: а) фаза разреженных сосновых лесов по верхнему плато и древним ложбинам стока, а также обширных степных участков из полынно-маревых и разнотравнозлаковых ценозов по нижнему плато (в бореальный период); б) фаза сосново-березовых и березовых лесов (в первую половину атлантического периода). В это время в западных районах облесение было намного большим, чем в восточных; в) фаза сосново-широколиственных и широколиственных лесов (во вторую половину атлантического периода и первую половину суббореального). Максимальное облесение территории. На востоке по-прежнему сохранялся лесостепной ландшафт; г) современная фаза сосново-березово-широколиственных и сосново-березово-мелколиственных лесов с выраженным лесостепным ландшафтом.

3. Отнесение сосново-березовой фазы в развитии лесов по аналогии с другими территориями средней полосы европейской части СССР к предбореальному и бореальному периодам оказалось неточным. Следует отметить, что Д. А. Ге-

расимов (1930) также относил становление ландшафтов березовой лесостепи средней части европейской территории СССР к атлантическому периоду.

4. Начало массового распространения широколиственных пород на данной территории приходится на середину атлантического периода (около 6000 л. н.), что также подтверждает мнение Герасимова, причем *Quercus robur* и *Tilia cordata* в это время играли основную роль. Чем объяснить такое запаздывание в распространении широколиственных пород в изучаемом районе по сравнению с другими территориями европейской части СССР, где расцвет этих пород начался с бореально-атлантического контакта? Исходя из карт-схем, приведенных в работе С. С. Савиной и Н. А. Хотинского (1982), в бореальном периоде на территории Приволжской возвышенности было на 3° холоднее в зимнее время, а осадков меньше, чем в настоящее время, т. е. условия для распространения широколиственных пород были неблагоприятными. Кроме того, на бореально-атлантическом контакте было похолодание (Хотинский, 1982). Пьявченко (1950) также считал, что в западных районах находящихся под воздействием теплых воздушных масс, время широколиственных лесов наступило значительно раньше, чем в восточных.

Результаты исследований болот, приведенные выше, свидетельствуют, что благоприятные климатические условия для расцвета широколиственных пород наступили на территории центральной части Приволжской возвышенности лишь во вторую половину атлантического периода. По данным В. А. Климанова (1982), температура июля в это время была на 1.5° выше современной, а января — на 3° выше, годовая сумма осадков — на 70—100 мм больше. Хотинский (1982) также считает, что именно в позднеатлантическую фазу соотношение тепла и влаги было максимально сбалансировано, что способствовало формированию ландшафтов с максимальной биологической продуктивностью.

5. Ель никогда не играла существенной роли в составе лесов, что объясняется неблагоприятными климатическими и эдафическими условиями для ее произрастания.

6. Начало интенсивной хозяйственной деятельности человека на территории Приволжской возвышенности приходится на вторую половину суббореального периода. Именно с этого времени в спорово-пыльцевых спектрах резко возрастает количество пыльцы культурных злаков, сегетальных и рудеральных сорняков.

ЛИТЕРАТУРА

Благовещенский В. В. К истории сосновых лесов на Приволжской возвышенности. — Бот. журн., 1962, т. 47, № 2, с. 176—187. — *Благовещенский В. В.* Лесная растительность центральной части Приволжской возвышенности: Автореф. дис. . . . докт. биол. наук. Пермь, 1971. 33 с. — *Благовещенский И. В., Благовещенская Н. В.* К характеристике болот Ульяновского Предволжья. — Бот. журн., 1978, т. 63, № 12, с. 1778—1788. — *Благовещенский И. В., Благовещенская Н. В.* Некоторые данные о распространении сфагновых мхов Ульяновского Предволжья. — Бот. журн., 1982, т. 67, № 7, с. 993—996. — *Благовещенская Н. В.* Охрана болот Ульяновского Предволжья как хранителей информации об истории растительности. — Охрана природы, 1980, № 12, с. 24. — *Благовещенская Н. В.* К истории растительного покрова Ульяновского Предволжья в голоцене. — Бот. журн., 1982, т. 67, № 6, с. 826—833. — *Буров Г. М.* Археологические памятники Верхней Свияги. Ульяновск: Приволжск. кн. изд-во, 1972. 55 с. — *Герасимов Д. А.* К вопросу о возрасте русских болот. — Изв. Гл. бот. сада АН СССР, 1930, т. 29, № 3—4, с. 359—381. — *Доктуровский В. С.* О торфяниках Пензенской губернии. — В кн.: Тр. по изучению заповедников, 1925, № 3, с. 2—11. — *Климанов В. А.* Климат Восточной Европы в климатический оптимум голоцена (по данным палинологии). — В кн.: Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982, с. 251—258. — *Нейштадт М. И.* История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 403 с. — *Пьявченко Н. И.* Итоги изучения торфяников и истории ландшафтов Среднего Поволжья. — В кн.: Труды конференции по спорово-пыльцевому анализу 1948 г. МГУ, 1950, с. 21—42. — *Пьявченко Н. И.* Торфяники русской лесостепи. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 190 с. — *Савина С. С., Хотинский Н. А.* Зональный метод реконструкции палеоклиматов голоцена. — В кн.: Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982, с. 231—244. — *Семенова-Тян-Шанская А. М.* Материалы к распределению сосновых лесов Поволжья. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 3, Геоботаника, 1957, вып. 11, с. 306—338. — *Хотинский Н. А.* Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 198 с. — *Хотинский Н. А.* Голоценовые хроносрезы: дискуссионные проблемы палеогеографии голоцена. — В кн.: Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982, с. 142—147. — *Федорова Р. В.* История Бузулукского бора по данным спорово-пыльцевого анализа торфяника «Побочное». — В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951, с. 123—136. — *Чигуряева А. А.* Ивановские торфяники. — В кн.: Учен. зап. СГУ, Биология, 1941, т. 15, № 7, с. 3—82.

Институт биологии Карельского филиала АН СССР,
Петрозаводск.

Получено 9 IV 1984.

SUMMARY

The spore and pollen analysis of the peat in 15 bogs of Ulyanovsk Region and the radiocarbon data obtained enabled us to specify the bog ages of the central Upper Volga Hills. The main stages of the evolution of vegetation in the area in question during the Holocene have been restored. The data obtained have been compared with the results of the research in the adjacent areas (Penza Region and the Mordovian Autonomous Republic).

УДК (581.5+581.524) : 582.32

Т. Н. Отнюкова

ЭКОЛОГИЯ И ФИТОЦЕНОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ СИНУЗИЙ МХОВ В НАПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ЛЕСОВ МУЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЗОНА БАМа)

T. N. OTNYUKOVA. THE ECOLOGY AND PHYTOCOENOLOGY OF SOME MOSS SYNUSIA IN THE FORESTS OF THE MUISKAYA HOLLOW (BAIKAL-AMUR RAILWAY REGION)

Рассматривается экология и фитоценология синузий унионов Rhytidium rugosum, Ptilidium ciliare, Pleurozium schreberi, Aulacomnium turgidum, Aulacomnium palustre, Tomenthypnum nitens в шести типах леса, составляющих экологический ряд по увеличению влажности местообитаний. При изучении распределения синузий мхов по различным типам леса в зависимости от экологических факторов учитывалось изменение площади синузий и проективного покрытия в них доминанта. При изучении структуры синузий мхов в зависимости от их размещения под кронами или вне крон деревьев и кустарников, а также в зависимости от их отношения к проективному покрытию травяно-кустарничкового яруса учитывалось изменение видового состава и проективного покрытия мхов в синузиях.

Основоположником учения о синузии считается H. Gams (1918). Как отмечал А. А. Корчагин (1976), в геоботанике можно различать два основных направления в понимании содержания и объема синузий: эколого-биологическое и эколого-морфофитоценотическое. Сторонники первого направления (Алехин, 1935; Быков, 1970; Корчагин, 1976, и др.) понимают синузию как чисто экологическую единицу растительности (как единицу эколого-биологической структуры растительности, по Корчагину, 1976) и рассматривают ее как группу экологически однородных, относящихся к близким жизненным формам растений, пространственная отграниченность которой необязательна.

Другие исследователи (Сукачев, 1938, цит. по: Сукачев, 1972; Шенников, 1964, и др.) при определении синузии исходят из того, что «. . .борьба за существование приводит к дифференциации ценоза на экологически обособленные группы растений. . . , которые характеризуются в свою очередь наличием внутри себя особого характера взаимоотношений между растениями» (Сукачев, 1972 : 164).

А. П. Шенников (1964), Б. Н. Норин (1965, 1968, 1979), Х. Х. Трасс (1970) и другие исследователи, развивающие эколого-морфофитоценотическое направление в понимании содержания и объема синузий, рассматривают их как элементарные, одноярусные, ценотически обусловленные, пространственно отграниченные, обладающие относительной самостоятельностью группировки растений, между компонентами которых существуют взаимоотношения. Мы придерживаемся данного направления в понимании синузий.

Многие отечественные бриологи (Улычна, 1955; Улична, 1958, 1961; Арискина, 1962; Любарская, 1964, 1973; Маматкулов, 1966, Гаевая, 1972; Симонов, 1972; Рыковский, 1974, 1980 и др.) считают моховые группировки синузиями, являющимися структурными частями растительных сообществ, которые связаны в них с определенными экологическими условиями и могут состоять из одного или нескольких видов. При таком определении синузии установить ее объем, понимаемый каждым автором по-разному, довольно сложно. Общим у всех этих авторов является то, что доминирование вида в моховой группировке они считают легко улавливаемым и хорошо различимым признаком при выделении синузий мхов.

Исходя из доминантного принципа при описании синузий, мы выделяем синузии мхов не по экологическим условиям местообитаний, а по морфологическим признакам каждого типа синузий: видовому составу и соотношению покрытий видов. При резком изменении условий (не только экологических, но и ценотических) определенные виды могут создавать разные количественные соотношения, т. е. образовывать разные синузии.

Основной таксономической единицей синузий является унион (Lippmaa, 1938; Трасс, 1964, 1968, 1970, 1981; Корчагин, 1976; Норин, 1979), который, согласно Норину (1979), мы выделяем по доминирующему виду, оказывающему наибольшее влияние на основные компоненты синузий.

Существует большое число работ по экологии мхов, а публикаций по экологии синузий мхов очень немного. В работах некоторых авторов рассматривается отношение синузий мхов к почвенным факторам (Арискина, 1962; Слука, 1980, 1981), изучается их микроклимат (Ипатов, Тархова, 1982).

Изучению фитоценологии синузий мхов, влиянию на них синузий верхних ярусов посвящены работы Норина (1965, 1970, 1974, 1979), М. П. Ахминовой (1970), Т. Н. Тарховой (1971, 1972), З. А. Слуки (1974) и др.

Наши исследования синузий мхов были проведены в лесах Муйской котловины.

Материалом по исследованию экологии и фитоценологии синузий мхов послужили описания моховых группировок в 60 растительных сообществах, которые были объединены в 6 типов леса, составляющих экологический ряд по увеличению влажности местообитаний, а также планы ярусного сложения (в том числе моховых группировок) пробных площадей, заложенных в наиболее характерных для этих типов леса сообществах с целью более детального изучения структуры синузий мхов. Описания синузий мхов проводили на нескольких параллельных и перпендикулярных друг другу трансектах (по 20 м длиной в пределах каждой пробной площади). Учет видового состава и проективного покрытия в них мхов проводили по методике Норина (1970, 1978, 1979) на учетных площадках 10×25 см (с помощью рамки, разделенной на десять квадратов). Рамки (один или несколько раз) накладывали на каждую встречающуюся на трансекте моховую группировку. Таким образом производили не менее 20 описаний мелких учетных площадок в каждом растительном сообществе.

Рассматриваемые в данной статье типы синузий мхов (унионы) были выделены по доминированию одного из видов на учетных площадках. Площади, занимаемые определенными типами синузий, рассчитывали в процентах от общей площади мелких площадок, заложенных в каждом типе леса (табл. 1).

При изучении распределения синузий мхов по различным типам леса в зависимости от экологических факторов (табл. 2, 3) [1] учитывали изменение площади синузий и проективного покрытия в них доминанта. Под исследуемыми моховыми группировками брали образцы почвы на влажность с глубины 0—5 и 10—15 см (более, чем по 100 образцов) и образцы подстилки или верхнего слоя почвы, где подстилка отсутствовала, для определения pH водной и солевой (в KCl) вытяжки (около 300 образцов). Все образцы собирали в короткие сроки при длительно устойчивой погоде (с 31 VIII по 6 IX 1982), чтобы избежать влияния погодных условий на влажность и кислотность.

Фитоценотические взаимодействия синузий мхов с другими ярусами леса изучали по изменению их структуры (видового состава и проективного покрытия мхов) в зависимости от размещения синузий мхов под кронами или вне крон деревьев и кустарников, а также в зависимости от их отношения к проективному покрытию травяно-кустарничкового яруса.

Синузии униона Rhytidium rugosum встречаются в условиях низкого и среднего, но не застойного увлажнения (влажность почвы на глубине 0—5 см — 3—102 %), кислой и нейтральной реакции среды (pH водный — 4.3—7.2, pH солевой — 3.5—6. 7) (табл. 2, 3). В Муйской котловине экология доминирующего вида (Отнюкова, 1985) и униона совпадает (в отличие от экологии других видов и типов синузий). Во всех типах леса

---

[1] Лиственнично-еловые разнотравно-зеленомошные леса в табл. 2 и 3 помещены в последнем столбце, так как выпадают из общего экологического ряда.

ТАБЛИЦА 1

Площади синузий и проективное покрытие в них мхов в разных типах леса

Тип синузий	Сосново-лиственничные разнотравно-брусничные леса	Сосново-березово-лиственничные мохово-кустарничковые леса	Березово-лиственничные мохово-кустарничковые послепожарного происхождения леса	Березово-лиственничные разнотравно-кустарничково-зеленомошные леса	Березово-лиственничные бруснично-багульниковые леса	Лиственнично-еловые разнотравно-зеленомошные леса
Rhytidium rugosum	$\frac{68.1}{85\ (40-100)}$	$\frac{28.0}{83\ (40-100)}$	—	$\frac{4.5}{83\ (60-100)}$	—	$\frac{14.9}{91\ (40-100)}$
Ptilidium ciliare	$\frac{10.6}{84\ (40-100)}$	$\frac{28.8}{80\ (40-100)}$	—	$\frac{27.7}{82\ (40-100)}$	$\frac{17.6}{81\ (40-100)}$	$\frac{6.1}{75\ (40-100)}$
Pleurozium schreberi	$\frac{3.1}{86\ (80-100)}$	$\frac{18.9}{87\ (40-100)}$	$\frac{3.6}{81\ (60-100)}$	$\frac{22.0}{88\ (60-100)}$	$\frac{16.5}{89\ (60-100)}$	$\frac{15.6}{84\ (40-100)}$
Aulacomnium turgidum	—	$\frac{5.7}{88\ (60-100)}$	$\frac{48.9}{77\ (40-100)}$	$\frac{2.8}{68\ (50-100)}$	$\frac{20.5}{89\ (40-100)}$	$\frac{1.2}{68\ (40-100)}$
Tomenthypnum nitens	—	—	$\frac{5.8}{72\ (40-90)}$	$\frac{9.0}{78\ (60-100)}$	$\frac{15.3}{80\ (40-100)}$	$\frac{6.6}{87\ (60-100)}$
Aulacomnium palustre	—	—	$\frac{21.8}{76\ (40-100)}$	$\frac{14.1}{84\ (60-100)}$	$\frac{16.5}{84\ (60-100)}$	$\frac{15.5}{83\ (60-100)}$

Примечание. В числителе — площадь синузий (в процентах от общей площади синузий в данном типе леса), в знаменателе — проективное покрытие доминанта (в процентах, среднее значение и амплитуда).

ТАБЛИЦА 2

Значения pH подстилки (водного и солевого) под синузиями мхов в разных типах леса

Тип синузий	Сосново-лиственничные разнотравно-брусничные леса		Сосново-березово-лиственничные мохово-кустарничковые леса		Березово-лиственничные мохово-кустарничковые послепожарного происхождения леса		Березово-лиственничные разнотравно-кустарничково-зеленомошные леса		Березово-лиственничные бруснично-багульниковые леса		Лиственнично-еловые разнотравно-зеленомошные леса	
	водный	солевой	водный	солевой	водный	солевой	водный	солевой	водный	солевой	водный	солевой
Rhytidium rugosum	4.6—5.2 4.9	3.7—4.6 4.0	4.3—6.4 5.0	3.5—5.8 4.5	—	—	—	—	—	—	6.5—7.2 6.9	6.0—6.7 6.4
Ptilidium ciliare	—	—	4.3—5.9 4.9	3.4—5.6 4.2	—	—	4.8—5.8 5.2	4.0—4.8 4.4	5.0—5.3 5.2	4.2—4.9 4.6	—	—
Pleurozium schreberi	—	—	4.2—5.0 4.6	3.2—4.6 3.8	3.9—4.4 4.2	3.3—3.7 3.5	5.1—5.9 5.5	4.4—4.9 4.7	3.7—5.1 4.6	2.8—4.8 4.1	—	—
Aulacomnium turgidum	—	—	4.8—5.2 5.0	3.9—4.5 4.2	4.2—5.3 4.6	3.0—5.1 3.7	4.4—6.4 5.5	3.7—5.7 4.7	4.2—5.2 4.6	3.3—5.5 3.8	—	—
Tomenthypnum nitens	—	—	—	—	—	—	5.0—5.3 5.2	4.1—4.4 4.2	—	—	—	—
Aulacomnium palustre	—	—	—	—	—	—	4.4—5.6 5.0	3.2—4.8 4.2	5.5—5.9 5.7	5.0—5.3 5.2	—	—

Примечание. В числителе — амплитуда кислотности, в знаменателе — среднее значение фактора.

ТАБЛИЦА 3

Значения влажности почвы под синузиями мхов в разных типах леса

Тип синузий	Сосново-лиственничные разнотравно-брусничные леса		Сосново-березово-лиственничные мохово-кустарничковые леса		Березово-лиственничные мохово-кустарничковые послепожарного происхождения леса		Березово-лиственничные разнотравно-кустарничково-зеленомошные леса		Березово-лиственничные бруснично-багульниковые леса		Лиственнично-еловые разнотравно-зеленомошные леса	
	глубина взятия образца почвы, в см											
	0—5	10—15	0—5	10—15	0—5	10—15	0—5	10—15	0—5	10—15	0—5	10—15
Rhytidium rugosum	$\frac{6-12}{9}$	$\frac{5-10}{8}$	$\frac{3-67}{20}$	$\frac{2-13}{8}$	—	—	—	—	—	—	$\frac{88-102}{93}$	$\frac{81-89}{86}$
Ptilidium ciliare	—	—	$\frac{5-25}{15}$	$\frac{5-11}{9}$	—	—	$\frac{47-86}{64}$	$\frac{31-70}{51}$	$\frac{127-152}{142}$	$\frac{20-38}{30}$	—	—
Pleurozium schreberi	—	—	$\frac{13-32}{22}$	$\frac{10-16}{13}$	$\frac{32-34}{33}$	$\frac{22-25}{24}$	$\frac{68-78}{74}$	$\frac{30-36}{33}$	$\frac{77-401}{214}$	$\frac{25-70}{39}$	—	—
Aulacomnium turgidum	—	—	—	—	$\frac{44-484}{60}$	$\frac{18-36}{23}$	$\frac{63-180}{99}$	$\frac{26-40}{33}$	$\frac{79-297}{180}$	$\frac{22-45}{34}$	—	—
Tomenthypnum nitens	—	—	—	—	—	—	$\frac{53-80}{69}$	$\frac{32-39}{31}$	—	—	—	—
Aulacomnium palustre	—	—	—	—	$\frac{57-114}{82}$	$\frac{18-24}{22}$	$\frac{76-114}{88}$	$\frac{36-44}{40}$	—	—	—	—

Примечание. В числителе — амплитуда влажности почвы (в процентах от абсолютно сухого веса), в знаменателе — среднее значение фактора.

Rhytidium rugosum обычно встречается в массовых количествах и формирует синузии. При соприкасании синузий униона Rhytidium rugosum с синузиями других типов вид может входить в их состав в качестве постоянного компонента.

Наибольшую площадь (68.1 %) (табл. 1) синузии униона занимают в неблагоприятных для синузий других типов условиях: в сухих сосново-лиственничных разнотравно-брусничных лесах при низкой влажности почвы и кислой реакции среды (табл. 2, 3). Среднее покрытие доминанта в синузиях имеет высокое значение — 85 %. В следующем по градиенту влажности типе леса (сосново-березово-лиственничном мохово-кустарничковом) отмечаются повышение влажности почвы под синузиями и уменьшение кислотности субстрата. В этих условиях площадь синузий униона сокращается на 28 %, среднее покрытие доминанта также несколько уменьшается, но сохраняется достаточно высоким (83 %).

Уменьшение площади синузий униона Rhytidium rugosum и покрытия в них доминанта указывает скорее всего не на ухудшение для них экологических условий, а на их улучшение для других синузий мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов, в связи с чем увеличивается конкурентное воздействие последних на синузии униона Rhytidium rugosum. Но *Rhytidium rugosum* является довольно сильным эдификатором, и поэтому проективное покрытие доминанта в синузиях при изменении экологических условий и ценотического окружения существенно не меняется.

Отсутствие синузий униона Rhytidium rugosum (или их небольшая встречаемость) в других типах леса можно объяснить тем, что в них, помимо мохово-лишайникового, хорошо развит и травяно-кустарничковый ярус. Так, в березово-лиственничных разнотравно-кустарничково-зеленомошных лесах синузии униона занимают очень небольшую площадь — 4.5 %, однако среднее покрытие в них доминанта остается таким же высоким (83 %), что еще раз свидетельствует о сохранении эдификаторной способности вида-доминанта в различном фитоценотическом окружении.

Наибольшее среднее покрытие доминанта (91 %) синузии униона Rhytidium rugosum имеют в лиственнично-еловых разнотравно-зеленомошных лесах. Здесь они занимают 14.9 % площади. Экологические условия существования синузий униона резко отличаются от ранее рассмотренных: местообитания имеют слабокислую и нейтральную реакции среды и повышенную влажность почвы (табл. 2, 3). Отличаются также и условия освещенности: увеличивается общее затенение по сравнению со светлыми сосново-лиственничными лесами.

Таким образом, можно отметить, что синузии униона Rhytidium rugosum характеризуются широкой амплитудой экологической ниши. Они встречаются при различных сочетаниях почвенных факторов и условий освещенности, и при этом покрытие доминанта остается высоким. Влияние ценотических факторов проявляется в том, что синузии униона имеют место не во всех типах леса и их распространение ограничивается развитием других синузий мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов.

Синузии униона Ptilidium ciliare встречаются в условиях низкой и повышенной влажности почвы (влажность на глубине 0—5 см — 5—152 %), кислой и слабокислой реакции среды (pH водный — 4.3—5.9, pH солевой — 3.4—5.6) (табл. 2, 3). В сосново-березово-лиственничных мохово-кустарничковых лесах синузии униона занимают 28.8 % площади (табл. 1). На такой же примерно площади (27.7 %) они распространены в березово-лиственничных разнотравно-кустарничково-зеленомошных лесах. В березово-лиственничных бруснично-багульниковых лесах синузии занимают 17.6 % площади.

Распределение синузий униона по типам леса в некоторой степени находится в прямой зависимости от изменения экологических факторов. Так, площадь, занимаемая синузиями униона в различных типах леса, сокращается по мере увеличения влажности почвы и уменьшения кислотности субстрата (табл. 2, 3). Среднее покрытие доминанта в синузиях сохраняется достаточно высоким — 80—82 % (табл. 1). Это, по всей вероятности, связано с благоприятным влиянием ценотических факторов на структуру синузий. В табл. 4 показано изменение структуры синузий униона Ptilidium ciliare в сосново-березово-

ТАБЛИЦА 4

Структура синузий униона Ptilidium ciliare в различных микрогруппировках в сосново-березово-лиственничном мохово-кустарничковом типе леса

Вид	Микрогруппировка								
	подкроновая багульниково-брусничная (29)			рододендроново-душекиевая багульниково-брусничная (33)			разреженно-рододендроновая (9)		
	П	А	К	П	А	К	П	А	К
Aulacomnium turgidum	+	0—5	I	—	—	—	—	—	—
Dicranum brevifolium	+	0—3	I	+	0—10	I	—	—	—
D. polysetum	1	0—20	II	+	0—3	I	1	1	I
Pleurozium schreberi	2	0—40	II	3	0—30	II	—	—	—
Ptilidium ciliare	83	60—100	V	79	40—90	V	65	40—90	V
Ptilium crista-castrensis	1	1	I	—	—	—	—	—	—
Polytrichum commune	3	3	I	1	1	I	—	—	—
P. juniperinum	+	0—20	I	—	—	—	—	—	—
Rhytidium rugosum	1	0—20	II	4	0—40	III	8	0—30	IV
Cladina arbuscula	+	0—5	I	+	0—10	I	+	0—3	I
C. rangiferina	+	0—5	I	+	0—5	I	—	—	—
Cladonia amaurocraea f. *amaurocraea*	+	0—5	I	1	0—20	I	—	—	—
C. amaurocraea f. *oxyceras*	+	0—5	II	+	0—5	I	1	0—5	II

Примечание. Здесь и табл. 5—7: в скобках — число описаний; П — среднее проективное покрытие; знак плюс — покрытие меньше 1 %; знак минус — отсутствие вида; А — амплитуда покрытий в отдельных описаниях; К — константность — встречаемость видов в синузиях, %: I — 1—20, II — 21—40, III — 41—60, IV — 61—80, V — 81—100.

лиственничном типе леса в зависимости от размещения синузий в различных микрогруппировках. Среднее покрытие доминанта в синузиях в багульниково-брусничных микрогруппировках под кронами лиственницы составляет 83 %. В тех же самых микрогруппировках, но связанных с периферией подкроновых пространств кустарников, покрытие доминанта в синузиях уменьшается до 79 %. В разреженно-рододендроновых микрогруппировках практически без кустарничкового покрова покрытие доминанта сокращается еще более резко и в среднем составляет 65 %.

В сосново-лиственничных разнотравно-брусничных лесах с низкой общей увлажненностью местообитаний и слабо развитым травяно-кустарничковым ярусом синузии униона занимают 10.6 % площади, а среднее покрытие в них доминанта составляет 84 % (в таких условиях синузии обычно приурочены к органическому субстрату, отмершему валежу и сильно разложившемуся колоднику).

В лиственнично-еловых разнотравно-зеленомошных лесах синузии униона Ptilidium ciliare занимают наименьшую площадь — 6.1 % — и имеют наименьшее покрытие в них доминанта — 75 %. Здесь неблагоприятное влияние на структуру синузий униона, по всей вероятности, оказывает близкая к нейтральной и щелочной реакция среды, характерная для данного типа леса.

Таким образом, для синузий униона характерно уменьшение занимаемых ими площадей при увеличении влажности и уменьшении кислотности субстрата. Проективное покрытие доминанта в синузиях остается достаточно высоким. Во всех типах леса синузии униона положительно связаны с синузиями верхних ярусов и проективное покрытие в них доминанта зависит от покрытия травяно-кустарничкового и сомкнутости древесного и кустарникового ярусов, и чем больше эти значения (но до известного предела), тем больше проективное покрытие *Ptilidium ciliare* в синузиях.

Синузии униона Pleurozium schreberi. Широкая приспособленность вида к экологическим факторам (Отнюкова, 1985) отражается и на экологии униона. Синузии униона Pleurozium schreberi встречаются при таком же диапазоне почвенной влажности, что и доминирующий вид (влажность на глубине 0—5 см — 13—401 %) (табл. 3). По отношению к кислотности субстрата унион обнаруживает бóльшую избирательность и по сравнению с видом встречается при более кислой реакции среды (pH водный — 3.7—5.9, pH солевой — 2.8—4.9) (табл. 2).

Синузии униона широко распространены в различных по градиенту влажности типах леса (табл. 1). Среднее покрытие в них доминанта колеблется в пределах 81—89 %. Это свидетельствует о том, что вид является сильным доминантом-эдификатором, имеющим высокое покрытие в синузиях независимо от ценотического окружения.

В пределах каждого типа леса синузии униона Pleurozium schreberi встречаются среди кустарничков вне крон деревьев и кустарников. Влияние большей сомкнутости древесного и кустарникового ярусов для них неблагоприятно. Так, в сосново-лиственничных мохово-кустарничковых лесах среднее покрытие доминанта в синузиях изменяется от 92 % (на открытых внекроновых пространствах среди кустарничков) до 82 % (среди кустарничков под периферийной частью крон деревьев и кустарников), дальше в глубь подкроновых пространств синузии униона не заходят.

Наименьшие площади синузии униона Pleurozium schreberi занимают в сухих сосново-лиственничных лесах (3.1 %) и в нарушенных березово-лиственничных лесах послепожарного происхождения (3.6 %). Почти полное отсутствие синузий в сосново-лиственничных лесах можно объяснить неблагоприятными экологическими условиями — низкой влажностью почвы, характерной для данного типа леса. В лесах послепожарного происхождения значения почвенных факторов под синузиями униона мало отличаются от таковых в других типах леса (табл. 2, 3), но в этих условиях происходит нарушение фитоценотического окружения синузий.

Синузии униона Aulacomnium turgidum встречаются в условиях средней и повышенной влажности почвы (влажность почвы на глубине 0—5 см — 44—297 %), кислой и слабокислой реакции среды (pH водный — 4.2—6.4, pH солевой — 3.0—5.7) (табл. 2, 3).

Наиболее неблагоприятной для развития синузий униона Aulacomnium turgidum является слабокислая реакция среды в березово-лиственничных разнотравно-кустарничково-зеленомошных лесах, нейтральная и близкая к щелочной реакция среды, характерная для лиственнично-еловых разнотравно-зеленомошных лесов. В этих типах леса синузии униона занимают 1.2—2.8 % площади, среднее покрытие в них доминанта составляет 68 %.

Увеличение среднего покрытия доминанта в синузиях (до 77 %) наблюдается в нарушенных березово-лиственничных мохово-кустарничковых послепожарного происхождения лесах с небольшой сомкнутостью крон древесного и кустарникового ярусов при кислой реакции среды. Здесь синузии униона Aulacomnium turgidum занимают наибольшую площадь — 48.9 % — и встречаются на открытых внекроновых пространствах, на которых очень сильно развит травяно-кустарничковый ярус.

Наибольшее проективное покрытие (88—89 %) в синузиях *Aulacomnium turgidum* имеет в крайних по градиенту влажности типах леса (сосново-березово-лиственничных мохово-кустарничковых и березово-лиственничных бруснично-багульниковых лесах) при умеренно кислой реакции среды. Здесь синузии униона встречаются лишь в виде небольших пятен на открытых пространствах с разреженным кустарничковым покровом и в понижениях нанорельефа и занимают различные площади: 5.7 и 20.5 % соответственно.

Как было отмечено выше, наиболее неблагоприятным для синузий униона является уменьшение pH среды. Почвенная влажность такого резко отрицательного или положительного влияния не оказывает. Исключая условия со слабокислой реакцией среды как наиболее неблагоприятные для развития синузий униона, можно отметить, что при остальных значениях почвенных факторов (в рассматриваемом диапазоне условий) распределение синузий и изменение проективного покрытия в них доминанта в большей степени зависят от ценотических, чем от экологических факторов. Преимущественная связь синузий униона с открытыми внекроновыми пространствами свидетельствует о том, что синузии не выносят повышенной сомкнутости крон верхних ярусов (древесного или кустарникового), и поэтому в таких лесах они занимают небольшие площади. В нарушенных лесах послепожарного происхождения с разреженным древесным и кустарниковым ярусами синузии занимают более значительные площади на обширных внекроновых пространствах, которые обычно имеют хорошо развитый травяно-кустарничковый ярус. Конкурентное влияние последнего на синузии униона проявляется в том, что проективное покрытие в них доминанта значительно уменьшается по сравнению с покрытием доминанта в синузиях на открытых без кустарничкового покрова участках.

Влияние ценотических факторов на структуру синузий униона в зависимости от их распределения в различных микрогруппировках березово-лиственничных мохово-кустарничковых послепожарного происхождения лесов показано в табл. 5. На открытых внекроновых пространствах *Aulacomnium turgidum* имеет наибольшую среднюю величину покрытия в синузиях (90 %). По мере увеличения проективного покрытия кустарничков в микрогруппировках среднее покрытие доминанта в синузиях уменьшается с 85 до 76 %. Среди скопления кустарничков под кронами кустарников его покрытие составляет 73, под кронами деревьев — 71 %.

Синузии униона Tomenthypnum nitens встречаются во всех типах леса за исключением сосново-лиственничных (табл. 1). В распределении синузий по типам леса наблюдаются следующие закономерности: с увеличением общей увлажненности местообитаний (табл. 3) происходит увеличение как площади синузий — от 5.8 до 15.3 %, так и среднего покрытия в них доминанта — от 72 до 80 % (исключение составляют лиственнично-еловые леса, в которых синузии униона занимают небольшую площадь — 6.6 %, но имеют наибольшее покрытие в них доминанта — 87 %).

Во всех типах леса синузии униона встречаются преимущественно вне крон деревьев и кустарников на участках без кустарничкового покрова или среди редкого скопления кустарничков. В табл. 6 показано изменение структуры синузий в зависимости от их размещения в различных микрогруппировках березово-лиственничных бруснично-багульниковых лесов. Наибольшее покрытие в синузиях (88—90 %) доминант имеет на открытых пространствах и в редкобрусничных микрогруппировках (как правило, такие участки встречаются в понижениях нанорельефа). Уменьшение покрытия доминанта в синузиях (от 80 до 69 %) связано с увеличением покрытия кустарничков в микрогруппировках, одновременно с этим происходит и уменьшение влажности почвы (об этом можно судить косвенным образом по приуроченности синузий к пониженным или повышенным элементам нанорельефа).

Таким образом, на синузии униона Tomenthypnum nitens оказывают большое влияние и экологические, и ценотические факторы. С одной стороны, увеличение площади синузий и проективного покрытия в них доминанта происходит при увеличении влажности (в рассматриваемом диапазоне условий), т. е. находится в зависимости от экологических факторов, с другой — уменьшение проективного покрытия доминанта в синузиях происходит при увеличении проективного покрытия кустарничков и одновременного с этим уменьшением влажности почвы, т. е. зависит от обоих факторов, и разделить их влияние в данном случае затруднительно.

Синузии униона Aulacomnium palustre встречаются в условиях несколько повышенного почвенного увлажнения (влажность почвы на глубине 0—5 см — 57—114 %) и кислой реакции среды (pH водный — 4.4—5.9, pH солевой — 3.2—5.3) (табл. 2, 3).

Во всех типах леса (за исключением лесов послепожарного происхождения) синузии униона занимают примерно равные площади — 14.1—16.5 % — и имеют одинаково высокое проективное покрытие доминанта в синузиях — 83—84 % (табл. 1). Здесь синузии униона не обнаруживают приуроченности к каким-либо конкретным микрогруппировкам верхних ярусов. Они одинаково широко встречаются среди кустарничков как на открытых внекроновых пространствах, так и по периферии подкроновых пространств деревьев и кустарников, и даже заходят в глубь подкроновых пространств. Проективное покрытие доминанта при этом в синузиях остается таким же высоким.

В лесах послепожарного происхождения площади синузий увеличиваются до 21.8 %, но уменьшается проективное покрытие в них доминанта до 76 %.

ТАБЛИЦА 5

Структура синузий униона *Aulacomnium turgidum* в различных микрогруппировках в березово-лиственничном мохово-кустарничковом послепожарного происхождения типе леса

Вид	Микрогруппировка														
	внекроновая без кустарничков (4)			внекроновая брусничная (12)			внекроновая голубично-бруснично-багульниковая (73)			душекиево-ерниковая голубично-бруснично-багульниковая (8)			подкроновая брусничная (14)		
	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К
Aulacomnium palustre	30	30	I	8	0—40	IV	6	0—40	III	6	0—30	II	5	0 40	II
A. turgidum	90	70—100	V	85	60—100	V	76	40—100	V	73	40—100	V	71	40—90	V
Dicranum affine	5	5		+	0—5	I	3	0—40	II	3	0—20	III	1	0—20	II
Helodium blandowii	—	—	—	+	0—5	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurozium schreberi	—	—	—	5	5	I	+	0—5	I	—	—	—	20	20	I
Polytrichum strictum	—	—	—	—	—	—	2	0—20	I	—	—	—	—	—	—
P. commune	1	1	I	—	—	—	1	0—30	I	+	0—1	I	+	0—5	III
Ptilium crista-castrensis	—	—	—	+	0—5	II	+	0—5	I	—	—	—	—	—	—
Tomenthypnum nitens	—	—	—	1	0—10	I	2	0—30	II	30	30	I	5	5	I
Cetraria laevigata	—	—	—	—	—	—	+	0—5	I	—	—	—	—	—	—
Cladina arbuscula	—	—	—	—	—	—	+	0—10	I	—	—	—	1	1	I
C. rangiferina	—	—	—	—	—	—	5	5	I	+	0—5	III	—	—	—
Cladonia amaurocraea f. *oxyceras*	—	—	—	—	—	—	+	0—5	I	10	10	I	+	0—5	I
Peltigera aphthosa	—	—	—	—	—	—	3	0—40	I	—	—	—	—	—	—
P. leucophlebia	—	—	—	2	0—20	II	1	0—40	I	7	0—30	II	5	0—40	II
P. malacea	—	—	—	—	—	—	+	0—40	I	—	—	—	—	—	—
P. scabrosa	—	—	—	20	20	I	4	0—40	I	7	0—40	II	4	0—40	II

ТАБЛИЦА 6

Структура синузий униона *Tomenthypnum nitens* в различных микрогруппировках в березово-лиственничном бруснично-багульниковом типе леса

Вид	Микрогруппировка											
	внекроновая редкобрусничная (понижение) (4)			внекроновая без кустарничков (понижение) (9)			внекроновая голубично-багульниково-брусничная (понижение) (4)			внекроновая голубично-багульниково-брусничная (повышение) (3)		
	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К
Aulacomnium palustre	40	40	I	10	0—20	IV	10	10	I	7	0—10	IV
A. turgidum	—	—	—	6	0—30	III	10	0—20	III	30	30	I
Polytrichum commune	3	3	I	1	1	I	6	0—10	II	20	20	I
Tomenthypnum nitens	90	60—100	V	83	60—100	V	80	60—90	V	69	50—100	V

ТАБЛИЦА 7

Структура синузий униона *Aulacomnium palustre* в различных микрогруппировках в березово-лиственничном мохово-кустарничковом послепожарного происхождения типе леса

Вид	Микрогруппировка																				
	внекроновая без кустарничков (понижение) (4)			внекроновая между кустарничками (понижение) (9)			внекроновая брусничная (понижение) (4)			внекроновая бруснично-багульниковая (11)			ерниковая бруснично-багульниковая (с северной стороны ерника) (11)			ерниковая багульниково-брусничная (с южной стороны ерника) (2)			подкроновая багульниково-брусничная (4)		
	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К	П	А	К
Aulacomnium palustre	87	70—100	V	86	70—100	V	72	50—90	V	72	50—100	V	73	50—100	V	60	60	V	52	40—70	V
A. turgidum	—	—	—	12	0—20	IV	20	0—40	V	12	0—40	III	9	0—30	III	20	20	III	20	0—30	V
Dicranum affine	10	0—20	III	—	—	—	20	20	I	10	10	I	10	10	I	20	20	III	1	1	I
Polytrichum commune	—	—	—	+	0—5	II	1	0—3	IV	3	3	I	+	0—3	I	—	—	—	1	1	I
P. strictum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	I	5	5	I	10	10	III	3	3	I
Tomenthypnum nitens	20	20	I	3	3	I	—	—	—	5	5	I	1	1	I	—	—	—	—	—	—
Peltigera leucophlebia	—	—	—	10	10	I	10	10	I	3	0—30	I	7	0—30	II	—	—	—	16	0—40	IV
P. scabrosa	—	—	—	7	0—40	III	20	20	I	15	0—40	III	11	0—40	IV	—	—	—	—	—	—

Привлекая данные по экологии вида *Aulacomnium palustre* (Отнюкова, 1985), можно отметить, что неблагоприятное влияние на синузии униона могут оказывать экологические условия: низкая влажность и более кислая реакция среды, характерная для данного типа леса (в отличие от других типов леса, в которых распространены синузии униона). Здесь неблагоприятное влияние экологических факторов сочетается с неблагоприятным влиянием ценотических факторов. В связи с ухудшением общих экологических условий для синузий униона Aulacomnium palustre происходит изменение структуры синузий в зависимости от их размещения в различных микрогруппировках (табл. 7). Наибольшие покрытия в синузиях доминант имеет в пониженных элементах нанорельефа. Здесь его покрытие изменяется от 86—87 % — в синузиях на открытых без кустарничкового покрова участках, до 72 % — в синузиях в брусничных микрогруппировках также на внекроновых пространствах. Дальнейшее уменьшение покрытия доминанта в синузиях (до 60—52 %) происходит с уменьшением увлажненности местообитаний (об этом можно судить косвенным образом по приуроченности синузий к различным элементам нанорельефа) или с увеличением покрытия верхних ярусов в микрогруппировках.

Таким образом, можно отметить, что на синузии униона Aulacomnium palustre оказывают влияние и экологические, и ценотические факторы. В благоприятных экологических условиях (во всех типах леса, за исключением лесов послепожарного происхождения) покрытие доминанта в синузиях имеет высокое значение и не зависит от покрытия травяно-кустарничкового и сомкнутости древесного и кустарникового ярусов. При неблагоприятных экологических условиях (в нарушенных лесах послепожарного происхождения) покрытие доминанта в синузиях униона уменьшается. Наиболее высокое покрытие доминант имеет в синузиях, встречающихся в пониженных элементах нанорельефа. При уменьшении влажности и увеличении сомкнутости древесного и кустарникового ярусов и покрытия травяно-кустарничкового яруса оно уменьшается.

Подводя итог изучению экологии и фитоценологии синузий мхов, можно отметить следующее.

Изменение площадей, занимаемых синузиями унионов в различных типах леса, а также изменение проективного покрытия доминанта в синузиях зависят в одних случаях только от экологических или только от ценотических факторов (в рассматриваемом диапазоне условий для каждого типа синузий), в других — от обоих факторов одновременно, которые могут взаимно усиливать или ослаблять благоприятные и неблагоприятные влияния каких-либо факторов (экологических или ценотических) на определенные типы синузий мхов.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин А. А. Основные понятия и основные единицы в фитоценологии. — Сов. бот., 1935, № 5, с. 21—34. — *Арискина Н. П.* Моховые синузии в напочвенном покрове хвойных фитоценозов Татарской республики. — Бот. журн., 1962, т. 47, № 5, с. 658—672. — *Ахминова М. П.* Экспериментальные данные о видовом составе и структуре синузий зеленых мхов в еловых лесах таежной зоны. — В кн.: Фитоценология и биогеоценология темнохвойной тайги. Л.: Наука, 1970, с. 32—42. — *Быков Б. А.* Введение в фитоценологию. Алма-Ата: Наука, 1970. 234 с. — *Гаевая Н. В.* Мохообразные Днепропетровской области: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Днепропетровск, 1972. 20 с. — *Ипатов В. С.*, *Тархова Т. Н.* Микроклимат моховых и лишайниковых синузий в сосняке зеленомошно-лишайниковом. — Экология, 1982, № 4, с. 27—32. — *Корчагин А. А.* Строение растительных сообществ. — В кн.: Полевая геоботаника. Т. 5. Л.: Наука, 1976. 320 с. — *Любарская Л. Б.* Флора мхов Нуха-Закатальского лесного массива Азербайджанской ССР: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Баку, 1964. 26 с. — *Любарская Л. Б.* К изучению моховых синузий в лесах Куба-Хачмасского района. — Изв. АН АзССР, сер. биол. наук, 1973, № 4, с. 18—22. — *Маматкулов У. К.* Моховые синузии растительного покрова ущелья Кондара (Гиссарский хребет). — Узбек. биол. журн., 1966, № 2, с. 45—47. — *Норин Б. Н.* О синузиальном сложении растительного покрова лесотундры. — Бот. журн., 1965, т. 50, № 6, с. 745—764. — *Норин Б. Н.* О некоторых понятиях фитоценологии и геоботаники (в их применении к растительному покрову Крайнего Севера). — Бот. журн., 1968, т. 53, № 9, с. 1286—1294. — *Норин Б. Н.* О функциональной структуре растительных группировок лесотундры. — Бот. журн., 1970, т. 55, № 2, с. 170—183. — *Норин Б. Н.* Некоторые проблемы изучения взаимоотношений лесных и тундровых экосистем. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 9, с. 1254—1268. — *Норин Б. Н.* Использование синузиального строения растительного покрова для флороценотического анализа геоботанических выделов. — Бот. журн., 1978, т. 63, № 4, с. 544—547. — *Норин Б. Н.* Структура растительных сообществ восточно-европейской лесотундры. Л.: Наука, 1979. 200 с. — *Отнюкова Т. Н.* Экология некоторых видов мхов напочвенного покрова в лесах Муйской котловины (зона БАМа). — Бот. журн., 1985, т. 70, № 10, с. 1373—1380. — *Рыковский Г. Ф.* Группировки мохообразных напочвенного покрова хвойных лесов Березинского заповедника. — В кн.: Типология и биология естественных и искусственных фитоценозов. Минск: Наука и техника, 1974, с. 62—68. — *Рыковский Г. Ф.* Мохообразные Березинского заповедника. Минск: Наука и техника, 1980. 135 с. — *Симонов Г. П.* Бриофлора Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1972. 127 с. — *Слука З. А.* О взаимоотношениях между травяно-кустарничковым и моховым ярусами в хвойных лесах. — Вестн. МГУ, отд. биол.-почв., 1974, № 1, с. 65—71. — *Слука З. А.* Моховые синузии в производных типах леса Подмосковья. — Вестн. МГУ, отд. биол.-почв., 1980, № 2, с. 23—30. — *Слука З. А.* Состав моховых синузий в производных типах леса Звенигородской биостанции МГУ. — Вестн. МГУ, отд. биол.-почв., 1981, № 3, с. 8—12. — *Сукачев В. Н.* Дендрология с основами лесной геоботаники. — В кн.: Избр. труды. Т. 1. Л.: Наука, 1972, с. 142—200. — *Тархова Т. Н.* Изучение влияния древесных и травяно-кустарничковых синузий на моховые синузии с помощью двухфакторного дисперсионного и корреляционного анализов. — В кн.: Количественные методы анализа растительности. Т. 2. Рига: Зинатне, 1971, с. 274—281. — *Тархова Т. Н.* Изучение влияния древесного яруса на моховой покров. — В кн.: Применение количественных методов при изучении структуры фитоценозов. М.: Наука, 1972, с. 128—133. — *Трасс Х. Х.* Вопросы теоретического обоснования метода синузий в фитоценологии. — В кн.: Изучение растительности острова Сааремаа. Тарту: Изд-во АН ЭССР, 1964, с. 82—111. — *Трасс Х. Х.* Анализ лихенофлоры Эстонии: Автореф. дис. . . . докт. биол. наук. Тарту, 1968. 80 с. — *Трасс Х. Х.* Ценоэлементы в растительных сообществах. — Тр. МОИП, отд. биол., секц. бот., 1970, т. 38, с. 184—194. — *Трасс Х. Х.* Некоторые вопросы изучения лишайниковых синузий Арктики. — В кн.: Брио-лихенологические исследования высокогорных районов и Севера СССР. Апатиты: Изд.-во Кольск. фил. АН СССР, 1981, с. 70—72. — *Улычна К. О.* Анализ бриофлоры Черновицкой области: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Киев, 1955. 14 с. — *Уличпа К. О.* Моховii синузii Буковиньских Карпат. — Науковi зап. Науково-природ. музею АН УССР, 1958, т. 6, с. 50—71. — *Уличпа К. О.* Моховii синузii сутiжних асоцiацiй Mugnetum Hylocomioso—myrtillosum та Myrtilletum Polytrichoso—hylocomiosum на Чорногорi. — Укр. бот. журн., 1961, т. 18, № 1, с. 58—67. — *Шенников А. П.* Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с. — *Gams H.* Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklarung und Methodic der Biocoenologie. — Vierteljahrssch. Naturforsch. Ges. Zurich, 1918, Bd 63, S. 293—493. — *Lippmaa T.* Areal und Alterbestimmung einer Union (Galeobdolon—Asperula—Asarum—U.) sowie des Problems der Characterarten und der Konstanten. — Loodusuurijate Seltsi Aruannetest, 1938, vol. 44, fasc. 1—2, S. 1—152.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 20 III 1985.

SUMMARY

The ecology and phytocoenology of the synusia of the unions *Rhytidium rugosum*, *Ptilidium ciliare*, *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium turgidum*, *Aulacomnium palustre*, *Tomenthypnum nitens* in six types of the forest, comprising an ecological line of the increasing humidity of the habitats, are discussed. The change in the area of synusia and in the projective covers of their dominant have been taken into account in the study of the distribution of the moss synusia in the different forest types in relation to the ecological factors. The structure of moss synusia was studied under or outside the crowns of trees and shrubs and also in relation to the projective covers of the herbaceous — shrubby layer.

СООБЩЕНИЯ

УДК 005 : 582.261.5.001.33/262/

Н. Е. Гусляков

О МОРФОЛОГИИ ПАНЦИРЕЙ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *AMPHORA* (*BACILLARIOPHYTA*) ИЗ ЧЕРНОГО МОРЯ

N. E. GUSLIAKOV. ON THE MORPHOLOGY OF THE FRUSTULES IN SOME REPRESENTATIVE OF GENUS *AMPHORA* (*BACILLARIOPHYTA*) FROM THE BLACK SEA

С помощью сканирующего электронного микроскопа исследовали морфологию панцирей *Amphora crassa* и *A. coffeiformis* var. *coffeiformis*. Особое внимание уделено строению шовного выступа. Анализ литературных и оригинальных данных показал, что шовный выступ у амфор по степени развитости на створке может быть односторонним, неполнодвусторонним и двусторонним, а по форме — гребневидным, валиковидным или складчатым. Обсуждены некоторые термины, применяемые при характеристике строения створок видов рода *Amphora*.

Род *Amphora* Ehr. недостаточно исследован, поэтому идентификация и классификация его и сейчас остаются сложным вопросом (Simonsen, 1979). До настоящего времени наиболее удачной следует признать искусственную классификацию P. Cleve (1894, 1895). Применение в последнее время электронных микроскопов — трансмиссионного (ТЭМ) и особенно сканирующего (СЭМ) — оказывает большую помощь в решении упомянутой проблемы.

Данные по морфологии створок диатомовых водорослей, в том числе и представителей рода *Amphora*, полученные с помощью ТЭМ и СЭМ, способствуют разработке более точной терминологии и ее унификации («Предложения для стандартизации. . .», 1977; Ross e. a., 1979).

Уже первые исследования амфор с помощью ТЭМ и СЭМ (Helmcke, Krieger, 1961; Helmcke e. a., 1977) показали, что описания рода, составленные на основании данных светового микроскопа (СМ), нуждаются в уточнениях, а в некоторых случаях требуют изменения представлений о структурных элементах панциря. Особого внимания в этой связи заслуживают работы K. Krammer (1980), J. Kingston с соавторами (1980) и T. Gotoh (1980).

Krammer для видов *Amphora ovalis* Kütz., *A. libyca* Ehr., *A. inariensis* Kram., *A. aequalis* Kram., *A. pediculus* (Kütz.) Grun., *A. thumensis* (Mayer) A. Cl. уточнил содержание старых и ввел ряд новых терминов, которые определяют детали структуры панциря амфор. Он пользовался такими понятиями, как брюшная и спинная шовные стороны, брюшная сторона пояска, ресидуум (residuum), наружная и внутренняя шовные стороны, центральные концы шовных щелей, шовный выступ, брюшной и спинной края шовного выступа, гиалиновое поле между шовной стороной и ресидуумом, спинная сторона пояска, грань между створкой и пояском, брюшное центральное поле, поперечные ребра, дистальные внутренние шовные щели и др. Фактически Krammer на примере некоторых представителей секции *Amphora* пытался выявить детали панциря, по которым можно было бы различать роды *Amphora* и *Cymbella* Ag. Он считает, что род *Amphora* может определяться следующими особенностями:

1. Створки амфор состоят из двух половинок, которые располагаются под углом друг к другу. Все виды имеют шовную сторону и ресидуум, гиалиновое поле. Согласно Krammer, у рода *Cymbella* отсутствуют ресидуум и гиалиновое поле.

2. У амфор наружная сторона створки имеет удлиненные узкие перфорации, лишенные снаружи мембран. Ситовидные мембраны находятся на внутренней стороне створки. Ареолы отделены друг от друга продольными ребрами, что не характерно для видов *Cymbella*. Перфорации у цимбелл прикрываются ситовидными мембранами с наружной стороны створки.

3. Наружные шовные щели изогнуты к спинной стороне или они не развиваются.

4. Дистальные внутренние шовные щели у амфор не заканчиваются в хеликтоглоссах (helictoglossa), как это имеет место у цимбелл.

Kingston с соавторами (1980) для *A. thumensis* приводят такие признаки, как языкоподобный выступ, спинной загиб створки, продольная линия и др. Gotoh (1980) описал некоторые морфологические особенности поясковой зоны панциря у одной формы, которую он не определил как самостоятельный вид. Gotoh отметил, что строение поясковой зоны у исследованной амфоры представляет собой набор сходных по структуре многочисленных элементов, которые он называет соединительными ободками. В отечественной литературе это понятие идентично вставочным ободкам. Gotoh установил, что у исследованной амфоры край загиба створки находит на поверхность первого соединительного ободка.

В 1978 г. R. Montgomery и W. Miller опубликовали атлас диатомовых, исследованных в СЭМ. В нем приведено свыше 100 видов и разновидностей амфор, 63 из которых не определены до вида. К сожалению, в этом атласе отсутствуют описания структуры и выбраны неудачные позиции при фотографировании, поэтому атлас Montgomery и Miller вряд ли может успешно использоваться для идентификации видов и разновидностей по структурным элементам панциря.

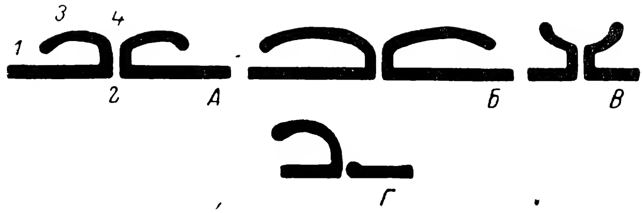
В настоящей работе мы не ставили цели подробно проанализировать терминологию, предлагаемую Krammer, Gotoh и Kingston, однако необходимо сделать некоторые замечания. В целом использованная ими терминология может заметно облегчить описания разнообразных структур панциря амфор. Можно говорить о таксономической ценности некоторых признаков, таких, как шовный выступ, поясковая зона, другим же, например характеру перфораций, расположению ситовидных мембран, подобную характеристику давать пока преждевременно из-за недостатка данных по ультраструктуре створок амфор, с третьими совсем нельзя согласиться. Так, понятие ресидуум, по нашему мнению, тождественно спинному загибу, а поэтому мы считаем, что нет необходимости вводить новые термины для известных структур, даже если они отличаются некоторыми деталями. На это указывают данные по морфологии панцирей двух видов амфор из Черного моря. Ниже приводятся их описания.

Amphora crassa Greg.

Снаружи на брюшной стороне створки расположен шовный выступ (табл. I, *1*), видны его края — спинной (*2*) и брюшной (*3*), которые развиты неодинаково. Брюшной край шовного выступа выражен только у центральных концов шовных щелей, а также на концах створки (*4*). Небольшое центральное поле имеется только на брюшной стороне (*5*) у центральных концов шовных щелей, которые слегка загнуты к спинной стороне (*6*). По обе стороны от шва в поперечных рядах расположены ареолы (*7*, *8*). Ряды ареол находятся в понижениях (ложбинках), между которыми отчетливо видны утолщенные участки панциря. Эти утолщения создают заметную ребристость поверхности створки как на брюшном, так и на спинном загибах. Структуру ареол мы не выявили. Спинной и брюшной загибы (*9*, *10*) отделяются от шовной стороны спинным (*11*) и брюшным (*12*) продольными ребрами. Как уже отмечалось, брюшной загиб структурирован. Здесь располагаются 2—4 продольных ряда ареол. Брюшной загиб заканчивается краевой зоной (*13*). Поясковый ободок налагается своим краем на край створки. Шовная щель очень узкая, располагается на дне шовного выступа (табл. I, показано стрелкой).

A. coffeiformis (Ag.) Kütz., var. *coffeiformis*

Шовный выступ валиковидный (табл. II, *1*, *2*, *4*). Хорошо выражено только брюшное центральное поле, которое отчетливо заметно, когда створка в препаратах просматривается с внутренней стороны. При рассмотрении наружной сто-



Типы шовного выступа у амфор (поперечное сечение панциря, схема).

А, *Б* — шовный выступ складчатый или валиковидный (*Amphora bigibba*, см.: Helmcke e. a., 1977, pl. 981—986; *A. coffeiformis* var. *coffeiformis*, см. табл. II, *4*); *В* — гребневидный (*A. crassa*, см. табл. I, *1*); *Г* — односторонний (*A. pediculus*, см.: Krammer, 1980, pl. 6, *47*, *48*): *1* — поверхность створки, *2* — щель шва, *3* — один из краев шовного выступа, *4* — щель шовного выступа.

роны эта деталь чаще всего не заметна. Шовные стороны не отделены от загибов (спинного и брюшного) продольными ребрами или какими-либо другими структурными элементами, а поэтому четкую границу между шовными сторонами и загибом створки провести невозможно. На спинном загибе расположены ряды округлых, иногда удлиненных в поперечном направлении ареол (*3—6*). В области центрального брюшного поля ареолы мелкие, обычно округлые. С внутренней стороны створки хорошо видны поперечные ребра, которые чередуются с рядами ареол, а также центральный узелок. Край створки у *A. coffeiformis* var. *coffeiformis* налегает на первый поясковый ободок (*3*).

Таким образом, данные об ультраструктуре панцирей изученных нами видов амфор позволяют говорить о сложном их строении. Последнее в полной мере относится и к шовному выступу, который у видов рода *Amphora* чаще имеет в поперечном сечении Т-образную форму. Согласно Krammer (1980), сам выступ, поднимающийся над поверхностью стенки створки и шовной щели, окаймляя последнюю на всем ее протяжении, представляет горизонтальную часть Т. Шовный выступ в своей верхней части напоминает «навес», стенка створки под которым свободная, а поэтому ареолы на стенке могут располагаться почти до шовной щели. Если рассматривать шовный выступ в верхнем фокусе сверху, то часто можно видеть сквозь выступ ареолы, располагающиеся на стенке створки. Структура ареол в этом случае выглядит менее контрастно. Иногда шовный выступ при просмотре в СМ и ТЭМ воспринимается как ложноосевое поле. Н. И. Караева (1975) при изучении в СЭМ каспийских амфор (*A. proteus* f. *ambiqua* Pr.-Lavr., *A. coffeiformis* var. *coffeiformis*, *A. granulata* Greg.) также отмечала наличие шовного выступа, называя его осевой складкой.

По мнению Krammer, у пресноводных амфор шовный выступ развит сравнительно слабо. У морских он встречается у подавляющего большинства видов, прикрывая иногда всю шовную сторону створки, например у *A. bigibba* Grun. (Helmcke e. a., 1977). Изученная нами *A. crassa* имеет гребневидный шовный выступ. У ряда других видов из секции *Halamphora*, в том числе и *A. coffeiformis* var. *coffeiformis*, выступ по форме валиковидный или складчатый (см. рисунок, *А—Г*). По степени развитости краев по всей длине шовной щели шовный выступ может быть односторонним, неполнодвусторонним и двусторонним. У одностороннего типа развит достаточно хорошо только один край — спинной или брюшной (*Amphora pediculus*, см.: K. Krammer, 1980, pl. 6, *47*, *48*). Неполнодвусторонний характеризуется одним развитым краем и одним редуцированным или зачаточным. Например, у *A. crassa* (табл. I, *3*) брюшной край шовного выступа развит только в центральной части створки и отчасти у ее концов. Двусторонний представлен у *A. aequalis* (Krammer, 1980, pl. 4, *27*, *29*), *A. libyca* (Krammer, 1980, pl. 3, *15*, *16*), у которых хорошо развиты оба края выступа — брюшной и спинной.

Не менее важной деталью является поясок. К сожалению, имеющиеся сведения не позволяют представить в полном объеме строение этой части панциря. Утверждение Gotoh о том, что у амфор край загиба створки находит на поверхность первого соединительного ободка, не является характерным для всего рода. Как следует из наших данных, у *A. crassa* поясковый ободок налагается своим краем на край загиба створки.

Таким образом, данные по морфологии панциря *A. crassa* и *A. coffeiformis* дополняют наши представления о шовном выступе, других деталях створки, поясковой зоне. Однако для разработки более удачной классификации этого рода необходимы дальнейшие исследования морфологии панциря амфор.

Автор выражает признательность за помощь в работе на сканирующих электронных микроскопах JSM-35C и JSM-25S С. И. Генкалу, С. И. Метелеву, Ю. С. Ермилову и О. А. Закордонцу.

ЛИТЕРАТУРА

Караева Н. И. Диатомовые водоросли бентоса Каспийского моря: Автореф. дис. . . . докт. биол. наук, Баку, 1975. 43 с. — *Предложения* для стандартизации терминологии и диагнозов по диатомовым водорослям. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 2, с. 192—213. — *Cleve P. T.* Synopsis of the naviculoid diatoms. — Kongl. Sv. Vetens.-Akad. Hand., 1894, Bd 26, N 2. 194 S; 1895, Bd 27, N 3. 219 S. — *Gotoh T.* Observations of the girdle of the genus *Amphora* (*Diatoms*). — Jap. J. Phycol., 1980, vol. 28, N 3, c. 151—155. — *Helmcke J. G., Krieger W.* Diatomeenschalen im elektronenmikroskopischen Bild. Teil III. Weinheim, 1961, p. 201—300. — *Helmcke J. G., Krieger W., Gerloff J.* Diatomeenschalen im elektronenmikroskopischen Bild. Teil X. Weinheim, 1977, p. 924—1023. — *Kingston J. C., Lowe R. L., Stoermer E. F.* The frustular morphology of *Amphora thumensis* (Mayer) A. Cl. from Northern Lake Michigan and consideration of its systematic position. — Trans. Amer. Micros. Soc., 1980, vol. 99, N 3, p. 276—283. — *Krammer K.* Morphologic and taxonomic investigations of some fresh-water species of the diatom genus *Amphora* Ehr. — Bacillaria, 1980, vol. 3, p. 197—226. — *Montgomery R. T., Miller W. I.* A taxonomic studi of Florida Keys benthyc diatoms based on scanning electron microscopy. — In: *Montgomery R. T.* Environmental and ekological studies of the diatom communities associated with the coral reefs of the Florida Keys. II. — Philosoph. diss. Florida State Univ., 1978, p. 1—204. — *Ross R., Cox E. J., Karayeva N. I. e. a.* An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. — Beih. Nova Hedw., 1979, Hf 64, p. 513—533. — *Simonsen R.* The Diatom system: ideas on phylogeny. — Bacillaria, 1979, vol. 2, p. 9—71.

Одесский государственный университет. Получено 30 XII 1982.

УДК 582.57 Бот. журн., т. 70, № 11

Н. Д. Агапова

ЧТО ТАКОЕ *ORNITHOGALUM MELANCHOLICUM* (*LILIACEAE*)?

N. D. AGAPOVA. TO THE QUESTION OF *ORNITHOGALUM MELANCHOLICUM* (*LILIACEAE*)

Изученный нами кариотип *Ornithogalum melancholicum*, луковицы которого были собраны в locus classicus А. М. Красновой, оказался очень близким *O. flavescens*. Цветение растений летом 1983 г. на экспериментальном участке группы биосистематики Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) в Ленинграде позволило без сомнения определить их как *O. flavescens*.

Еще в 1936 г. в окрестностях Бердянска (Украинская ССР, Запорожская обл., Макорты) И. В. Артемчук собрал растение, которое М. В. Клоков счел новым видом птицемлечника — *Ornithogalum melancholicum* Klok. С тех пор в Приазовье не было собрано ни одного экземпляра этого вида. Только в 1969 г. А. М. Краснова посетила Макорты и на территории виноградарского совхоза обнаружила 15 растений (на площади около 2 м^2), по внешнему облику сходных со сборами Артемчука. В результате был действительно обнародован новый вид *O. melancholicum* Klok. ex A. Krasnova (Краснова, 1970), упомянутый ранее во «Флоре УРСР» (1950, т. 3: 221).

Из близких видов подрода *Beryllis* (Salisb.) Baker на юге европейской части СССР встречаются только два — *O. flavescens* Lam. (Крым, Молдавия) и *O. ponticum* Zahar. (Крым), часто называемый некоторыми авторами *O. pyrenaicum* L. или *O. narbonense* L. (оба эти вида на территории СССР не произрастают). Как мы уже отмечали ранее (Агапова, 1977), указанное И. Ф. Шмальгаузеном (1897)

Размеры хромосом (мкм) трех видов рода *Ornithogalum*

Хромосомная пара	*O. melancholicum*			*O. ponticum*			*O. flavescens*		
	длина плеч	длина хромосомы	I^c, %	длина плеч	длина хромосомы	I^c, %	длина плеч	длина хромосомы	I^c, %
I	6.66+4.74	11.40	41.60	7.52+3.84	11.36	33.84	7.16+5.28	12.44	42.44
II	5.96+3.20	9.16	34.95	6.48+3.09	9.57	32.35	6.68+3.55	10.23	34.70
III	5.39+2.90	8.29	34.98	5.90+2.67	8.57	31.19	5.77+3.21	8.98	35.76
IV	4.90+2.74	7.64	35.86	4.59+0.47 (+2.39)	5.06	9.39	5.17+2.87	8.04	35.69
V	4.04+2.10	6.14	34.26	4.17+1.99	6.16	32.29	4.21+2.19	6.40	34.32
VI	3.40+0.46 (+0.79)	3.86	11.93	3.41+2.03	5.44	37.31	3.69+0.40 (+1.10)	4.09	9.74
VII	2.43+2.02	4.45	45.43	3.02+1.94	4.96	39.06	2.45+2.11	4.56	46.27
VIII	2.13+1.86	3.99	46.65	2.07+1.51	3.58	42.13	2.19+1.92	4.11	46.78

местонахождение «*O. narbonense*» близ Мариуполя (Жданов), по-видимому, могло относиться к новому таксону.

К сожалению, до недавнего времени нам не удавалось собрать живые растения этого вида, а также исследовать его кариотип, что было очень важно в связи с обработкой рода *Ornithogalum* L. для «Флоры европейской части СССР». В 1977 г. Краснова повторно посетила классическое местонахождение нового вида и передала нам луковицы для кариологического исследования, за что приношу ей искреннюю благодарность.

В более ранних работах (Агапова, 1966, 1977) при анализе кариотипов представителей подрода *Beryllis* и для построения идиограмм мы использовали результаты измерений хромосом гаплоидного набора (в метафазе митоза в пыльце). В данном исследовании для сравнения кариотипа *O. melancholicum* с кариотипами близких видов — *O. ponticum* и *O. flavescens* — были изготовлены давленые препараты кончиков корней, так как мы имели возможность изучить только соматические хромосомы *O. melancholicum* (в Ленинграде этот вид не цвел). Перед фиксацией корни обрабатывали в течение 1 ч 0.2 %-ным колхицином, а затем оксихинолином (тоже 1 ч), фиксировали по Батталья, окраши-

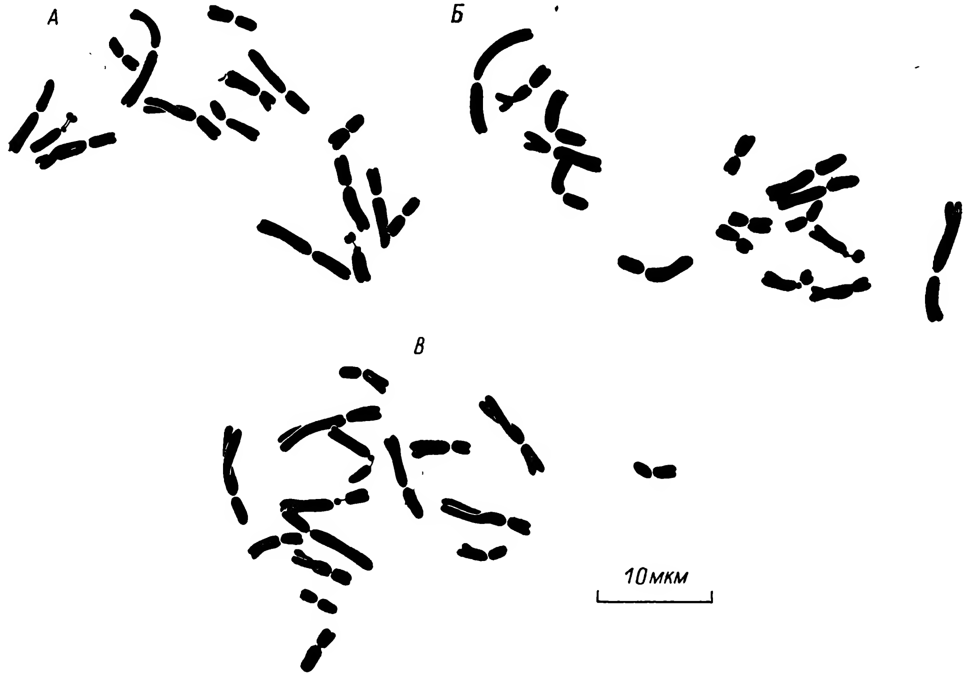
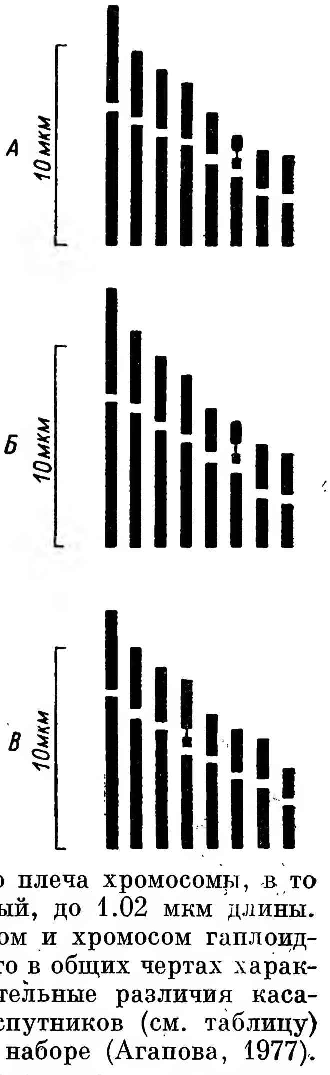


Рис. 1. Соматические хромосомы трех видов рода *Ornithogalum*.

А — *O. melancholicum*, 2n=16; *Б* — *O. flavescens*, 2n=16; *В* — *O. ponticum*, 2n=16.

Рис. 2. Идиограммы трех видов рода *Ornithogalum*.

А—В — то же, что на рис. 1.



вали по Фёльгену с применением холодного гидролиза (20 мин). В таблице представлены средние величины, полученные в результате измерений хромосом 10 метафазных пластинок для каждого из трех видов.

Изученные образцы. 1) *O. melancholicum*: Украинская ССР, Запорожский р-н, окр. Бердянска, Макорты, 1977 г., А. Н. Краснова, посевной № 300. 2) *O. ponticum*: Украинская ССР, Крымская обл., Бахчисарайский р-н, Скалистое, 1977 г., Н. Д. Агапова, посевной № 221. 3) *O. flavescens*: Украинская ССР, Крымская обл., Ялтинский р-н, окр. Ялты, Штангеевская тропа, 1970 г., Н. Д. Агапова, посевной № 190.

Все образцы имели одинаковое соматическое число хромосом $2n=16$.

Как показано ранее (Агапова, 1977) при исследовании метафазных хромосом митоза в пыльце, различия между кариотипами *O. ponticum* и *O. flavescens* заключаются в разной степени асимметрии самой длинной хромосомы гаплоидного набора (у *O. ponticum* $I^c=34.17$, у *O. flavescens* —$I^c=44.17$), в относительных размерах спутничной хромосомы (у *O. ponticum* — четвертое место в наборе, у *O. flavescens* — шестое), а главное — в размере спутника. У *O. ponticum* его длина (2.14 мкм) составляет почти половину длинного плеча хромосомы, в то время как у *O. flavescens* спутник овально-шаровидный, до 1.02 мкм длины. Сравнение результатов анализа соматических хромосом и хромосом гаплоидного набора у *O. ponticum* и *O. flavescens* показывает, что в общих чертах характерные особенности кариотипов совпадают. Незначительные различия касаются только некоторых средних величин. Размеры спутников (см. таблицу) фактически не отличаются от таковых в гаплоидном наборе (Агапова, 1977).

По данным сравнения соматических хромосом очевидно, что кариотип *O. melancholicum* очень близок кариотипу *O. flavescens*, отличаясь от последнего спутником, у которого средний размер меньше, при этом размеры спутника близки (у *O. melancholicum* — от 0.67 до 0.94, у *O. flavescens* — от 0.81 до 1.48 мкм) (рис. 1, 2).

Таким образом, кариотипы *O. melancholicum* и *O. flavescens* оказались почти идентичными. Результаты исследования не были до настоящего времени опубликованы, так как коллекционный материал по *O. melancholicum*, высаженный на экспериментальный участок группы биосистематики БИНа, не цвел в течение нескольких лет, а Краснова собрала и прислала только луковицы, без гербария. Наконец, в июне 1983 г. растения зацвели и оказалось, что это — типичный *O. flavescens*.

В результате столь затянувшегося исследования обнаружилось новое местонахождение *O. flavescens* на территории Украины (не исключено, что это занос).

Типовой образец *O. melancholicum*, изученный нами, не очень удачен, так как на одном листе смонтированы растения почти в стадии бутонов и в стадии зрелых плодов, собранные в этом пункте позднее. Не исключено совместное произрастание в Макортах двух видов (например, в Крыму, на Штангеевской тропе, можно видеть рядом небольшие популяции *O. ponticum* и *O. flavescens*), один из которых и был описан как *O. melancholicum*, но это маловероятно.

ЛИТЕРАТУРА

Агапова Н. Д. К вопросу о кавказском «*Ornithogalum pyrenaicum* L.» — Бот. журн., 1966, т. 51, № 9, с. 1311—1315. — *Агапова Н. Д.* Цитосистематическое исследование европейских представителей рода *Ornithogalum* L. (сем. *Liliaceae*) флоры СССР. I. Подроды *Beryllis* (Salisb.) Baker и *Myogalum* (Link) Peterm. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 7, с. 970—983. — *Краснова А. М.* Що являэ собою *Ornithogalum melancholicum* Klok. nomen provisorum. — Укр. бот. журн., 1970, т. 27, № 5, с. 650—653. — *Краснова А. М.* Причерноморьский ендемізм у флорі північного Приазов'я. — Укр. бот. журн., 1974, т. 31, № 6, с. 695—701. — *Флора* УРСР. Т. 3. Київ: Наук. думка, 1950. 427 с. — *Шмальгаузен И. Ф.* Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа. Т. 2. Киев, 1897. 752 с.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 9 IX 1983.

УДК 582.683.2

Бот. журн., т. 70, № 11

В. В. Бочанцева

О РОДЕ *SAMERARIA* (*BRASSICACEAE*)

V. V. BOCZANTZEVA. ON THE GENUS *SAMERARIA* (*BRASSICACEAE*)

Выделены четкие признаки, отграничивающие род *Sameraria* от рода *Isatis*. Установлено, что к роду *Sameraria* принадлежат только 8 видов. Остальные же виды, числившиеся в этом роде до последнего времени, относятся к роду *Isatis*.

Род *Sameraria* Desv. 1814, Journ. Bot. Appl. (Paris), 3 : 161. — *Tetrapterygium* Fisch. et Mey. 1835, Index Sem. Hort. Bot. Petropol. 1 : 39.

Род *Sameraria* был описан в 1814 г., и в него тогда вошел всего один вид — *S. armena* (L.) Desv.

С тех пор и до настоящего времени в род *Sameraria* было включено еще 20 видов. Часть из них описана в качестве особых видов рода, другие были перенесены из рода *Isatis* L. Впоследствии некоторые виды были признаны синонимами других, ранее описанных видов родов *Sameraria* и *Isatis*, но все же в роде *Sameraria* оставалось до последнего времени 15 видов. В результате признаки, использованные при установлении рода *Sameraria*, оказались недостаточно четкими для отграничения его от рода *Isatis*, и поэтому практически стерлась граница между родом *Sameraria* и видами рода *Isatis*, имеющими широкое крыло (секция *Samerarioides* Boiss.). Все это нашло отражение в работах исследователей — одни стали включать в род *Sameraria* ширококрылые виды рода *Isatis*, а другие начали присоединять виды рода *Sameraria* к роду *Isatis*.

Для того чтобы провести грань между этими двумя родами, необходимо было найти другие, более четкие отличительные признаки.

В результате изучения значительных гербарных материалов и обширной литературы удалось обнаружить признаки, которые подтверждают самостоятельность рода *Sameraria* и отчетливо отграничивают его от рода *Isatis*. Эти признаки следующие: стручочек на тонкой не утолщенной булавовидно или слегка утолщенной ножке, нераскрывающийся, плоский, округлый, в основании глубокосердцевидный, на верхушке с тонким, отчетливо выраженным столбиком, с односемянным центральным гнездом, равномерно окруженным широким перепончатым крылом и имеющим по шву с брюшной и спинной сторон продольное крыло, киль (иногда только в верхней части под столбиком) или зубец.

В итоге проведенной ревизии оказалось, что к роду *Sameraria* достоверно принадлежат 8 видов, а еще один вид — *S. platyptera* Bornm. (1910, Beth. Bot. Centralbl. 27, 2 : 308), недостаточно четко охарактеризованный при описании, — необходимо будет рассмотреть в дальнейшем, когда удастся получить дополнительные материалы.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Гнездо стручочка, помимо кольцевого перепончатого крыла, имеет по шву с брюшной и спинной сторон продольный губчатый киль, или губчатый зубец; иногда киль выражен только на крыле между гнездом и пестиком (секция *Sameraria*) . . . . 2.

+ Гнездо стручочка, помимо кольцевого перепончатого крыла, имеет по шву с брюшной и спинной сторон продольное перепончатое крыло, или перепончатый зубец (секция *Tetrapterygium* (Fisch. et Mey.) Boiss.) . . 5.

2. Стеблевые листья в основании сердцевидные или стреловидные, а к верхушке клиновидно суживающиеся . . . 4. *S. stenophylla* Rech. fil. et Köie.

+ Стеблевые листья в основании сердцевидные, на верхушке закругленные 3.

3. Стручочки мелкие, (8) 12—14 мм дл. и (8) 13—14 мм шир. Столбик 1.6—2 мм дл. . . . . 3. *S. elegans* Boiss.

+ Стручочки более крупные, 12—21 мм дл. и 12—18 мм шир. Столбик несколько короче . . . . 4.

4. Чашелистики 2—2.5 мм дл. Лепестки в 1.5 раза длиннее чашелистиков, 3.2—4.5 мм дл. и 1—1.2 мм шир. Стручочки 12—15 (19) мм дл. и 12—18 мм шир. Столбик 0.5—1 мм дл. . . . . 1. *S. armena* (L.) Desv.

+ Чашелистики 2.5—3.5 мм дл. Лепестки в 2 раза длиннее чашелистиков, 5—7 мм дл. и 2.2—2.8 мм шир. Стручочки 20—21 мм дл. и 13—17 мм шир. Столбик 0.25—1.2 мм дл. . . . . 2. *S. cardiocarpa* Trautv.

5. Клиновидные, косо наклоненные крылья-зубцы 1.5—2 мм шир. в основании, развиваются вдоль шва по одному на спинной и брюшной сторонах стручочка . . . . 8. *S. odontogera* Bordz.

+ Крылья по всей длине гнезда развиваются вдоль шва на спинной и брюшной сторонах стручочка . . . . 6.

6. Стручочки 9—12 мм дл. и 8—10 мм шир. Растение до 60 см. выс. . . . . 7. *S. nummularia* Bornm.

+ Стручочки 17—24 мм дл. и 15—20 мм шир. Растения 10—40 см выс. . . 7.

7. Лепестки 5—7 мм дл. и 2.3—2.5 мм шир. Столбик 0.5—1 мм дл. . . . . 5. *S. glastifolia* (Fisch. et Mey.) Boiss.

+ Лепестки 4—5 мм дл. и 1—1.5 мм шир. Столбик 1—3 мм. дл. . . . . 6. *S. stylophora* (Jaub. et Spach) Boiss.

Секция 1. *Sameraria*.

1. *Sameraria armena* (L.) Desv. 1814, Journ. Bot. Appl. 3 : 161, pl. 25, fig. 6; Jaub. et Spach, 1847, Ill. Pl. Or. 3 : 32, tab. 225; Hedge, 1965, in P. H. Davis, Fl. Turkey, 1 : 307, fig. 10, 12; Hedge, 1968, in Rechinger, Fl. Iranica, 57 : 93; Jafri, 1973, Fl. West Pakistan, 55 : 77; Бочанцев, 1980, Новости сист. высш. раст. 17 : 139; Hedge and Lamond, 1980, Fl. Iraq, 4, 2 : 909. — *Isatis armena* L. 1753, Sp. Pl. : 670. — *Sameraria bidentata* Botsch. 1965, Новости сист. высш. раст. 2 : 275; Набиев, 1974, Опред. раст. Ср. Азии, 4 : 97. — *S. armena* subsp. *flaccida* Jafri, 1973, l. c. : 78. — *S. cardiocarpa* auct. non Trautv. : Н. Буш и Васильченко, 1939, Фл. СССР, 8 : 232, p. p.

Лектотип: *Isatis orientalis*, foliis Brassicae perfoliatae, fructu cordiformi, canescente, Tournefort (P).

Распространение: Турция, Ирак, Иран, СССР (Туркмения, Казахстан), Афганистан, Пакистан.

2. *Sameraria cardiocarpa* Trautv. 1871, Тр. Петерб. бот. сада, 1, 1 : 31; Н. Буш и Васильченко, 1939, Фл. СССР, 8 : 232, p. p., табл. 13,5; Гроссгейм, 1950, Фл. Кавказа, изд. 2-е, 4 : 131; Бочанцев, 1980, Новости сист. высш. раст. 17 : 141. — *S. armena* auct. non Desv. : Н. Буш и Васильченко, 1939, цит. соч. : 232, табл. 13,8; Гроссгейм, 1950, цит. соч. : 131, табл. 14,1; В. Аветисян, 1966, Фл. Армении, 5 : 101, p. p., табл. 40,1.

Тип: Caucasus, Kum-Torkali, 1870, n° 81, A. Becker (LE).

Распространение: Турция, СССР (Грузия, Армения, Азербайджан, Дагестан).

3. *Sameraria elegans* Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 375; Hedge, 1968, in Rechinger, Fl. Iranica, 57 : 94. — *S. leiocarpa* Boiss. 1867, l. c. : 375. — *Isatis elegans* (Boiss.) Hadač et Chrtek, 1973, Acta Univ. Carol. Biol. 1971, 4 : 251.

Тип: Persia orientalis, inter Kerman et Jesd, Apr. 1859, A. Bunge (LE).
Распространение: Иран.

4. *Sameraria stenophylla* Rech. fil. et Köie 1954, Anzeig. Akad. Wiss. (Wien), 91 : 61, Rech. fil. 1959, Biol. Skr. Danske Vid. Selsk. 10, 3 (Symb. Afghan. 4) : 24, fig. 7; Hedge, 1968, in Rechinger, Fl. Iranica, 57 : 94. — *Isatis afghanica* Hadač et Chrtek, 1973, Acta Univ. Carol. Biol. 1971, 4 : 251.

Тип: Afghanistan, prov. Farah, Jija, 900 m, 10 IV 1949, n° 4180, Köie (W, C).
Распространение: Афганистан.

Секция 2. *Tetrapterygium* (Fisch. et Mey.) Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 375. — *Tetrapterygium* Fisch. et Mey. 1835, Index Sem. Hort. Bot. Petropol. 1 : 39.

5. *Sameraria glastifolia* (Fisch. et Mey.) Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 375; Н. Буш и Васильченко, 1939, Фл. СССР, 8 : 231, табл. 13, 1; Гроссгейм, 1950, Фл. Кавказа, изд. 2-е, 4 : 131, табл. 14, 2; Hedge, 1965, in P. H. Davis, Fl. Turkey, 1 : 307; В. Аветисян, 1966, Фл. Армении, 5 : 104, табл. 40, 2. — *Tetrapterygium glastifolium* Fisch. et Mey. 1835, Index Sem. Hort. Bot. Petropol. 1 : 39. — *Sameraria sclerocarpa* Bordz. 1928, Вісн. Київ. бот. саду, 7—8 : 16, fig. 2; Н. Буш и Васильченко, 1939, Фл. СССР, 8 : 231.

Тип: In desertis argilloso-salsis Armeniae, prope Nakitschiwan, 20 VI 1829, n° 429, Szovits (LE).
Распространение: Турция, СССР (Азербайджан).

6. *Sameraria stylophora* (Jaub. et Spach) Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 375; Hedge, 1968, in Rechinger, Fl. Iranica, 57 : 95; Hedge and Lamond, 1980, Fl. Iraq, 4, 2 : 908. — *Tetrapterygium stylophorum* Jaub. et Spach, 1842, Ill. Pl. Or. 1 : 100, tab. 50. — *Sameraria macrocarpa* Boiss. et Hausskn. 1888, in Boiss. Fl. Or. Suppl. : 64. — *Isatis stylophora* (Jaub. et Spach) Hadač et Chrtek, 1973, Acta Univ. Carol. Biol. 1971, 4 : 251.

Тип: Persia, prope Ispahan, n° 4146, Aucher (G).
Распространение: Турция, Ирак, Иран.

7. *Sameraria nummularia* Bornm. 1905, Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 5, 1 : 53; Hedge, 1968, in Rechinger, Fl. Iranica, 57 : 95. — *Isatis nummularia* (Bornm.) Hadač et Chrtek, 1973, Acta Univ. Carol. Biol. 1971, 4 : 251.

Тип: Persia borealis: m. Elburs occid., in valle Lur, ad fl. Keredsch, 2000 m s. m., 9 VI 1902, n° 6285, I. et A. Bornmüller. Изотип (LE).
Распространение: Иран.

8. *Sameraria odontogera* Bordz. 1935, Журн. Інст. бот. АН УРСР, 3 (11) : 71, fig. 2. — *S. odontophora* Bordz. 1938, Сборн. работ, посвящ. памяти акад. А. В. Фомина : 58, nom. superfl.; Гроссгейм, 1950, Фл. Кавказа, изд. 2-е, 4 : 132; В. Аветисян, 1966, Фл. Армении, 5 : 104, табл. 40, 3.

Тип: Armenia, Daralagez (Wajotz-Dzor), prope pagum Ortakend, 23 VII 1933, A. Mowsessjan (ERE).
Распространение: СССР (Армения).

Виды, исключаемые из рода *Sameraria* Desv.

1. *Sameraria aitchisonii* (Korsh.) B. Fedtsch. 1915, Растит. Туркест. : 447. — *S. bullata* (Aitch. et Hemsl.) B. Fedtsch. var. *aitchisonii* (Korsh.) Botsch. 1978, Новости сист. высш. раст. 15 : 153=*Isatis bullata* Aitch. et Hemsl. 1888. Trans. Linn. Soc. London (Bot.), ser. 2, 3 : 37. — *I. aitchisonii* Korsh. 1896, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys.-Math.), sér, 8, 4, 4 : 90.

2. *Sameraria boissieriana* (Reichenb. fil.) Nabiev, 1974, Опред. раст. Ср. Азии, 4 : 97=*Isatis boissieriana* Reichenb. fil. 1876, Journ. Bot. (London), 14 : 46. — *I. heterocarpa* Regel et Schmalh. 1881, Изв. Общ. любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 11.

3. *Sameraria bullata* (Aitch. et Hemsl.) B. Fedtsch. 1915, Растит. Туркест. : 447=*Isatis bullata* Aitch. et Hemsl. 1888, Trans. Linn. Soc. London (Bot.), ser. 2, 3 : 37.

4. *Sameraria canaliculata* Vass. 1939, Фл. СССР, 8 : 642, 233=**Isatis canaliculata (Vass.) V. Bocz. comb. nov.**

5. *Sameraria deserti* N. Busch, 1939, Фл. СССР, 8 : 642, 232=**Isatis deserti (N. Busch) V. Bocz.** comb. nov.

6. *Samerarіa hirtocalyx* (Franch.) Nabiev, 1974, Опред. раст. Ср. Азии, 4 : 98=*Isatis hirtocalyx* Franch. 1883, Ann. Sci. Nat. (Paris), sér. 6, Bot., 15 : 234.

7. *Samerarіa litvinovii* N. Busch, 1939, Фл. СССР, 8 : 642, 233=*Isatis cappadocica* Desv. subsp. *steveniana* (Trautv.) P. H. Davis, 1964, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 26 : 17. — *I. steveniana* Trautv. 1841, Bull. Sci. Acad. Sci. Pétersb. 8 : 342.

8. *Samerarіa turcomanica* (Korsh.) B. Fedtsch. 1915, Растит. Туркест.: 446= =*Isatis turcomanica* Korsh. 1896, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys.-Math.), sér. 8, 4, 4 : 89.

Ленинградский государственный университет.

Получено 4 III 1985.

УДК 582.734(479.2)

Бот. журн., т. 70, № 11

Н. Н. Лунева

О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ *PRUNUS CASPICA* (*ROSACEAE*) ИЗ ВОСТОЧНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

N. N. LUNEVA. ON THE TAXONOMIC POSITION OF *PRUNUS CASPICA* (*ROSACEAE*) FROM THE EASTERN ZAKAVKAZYE

Описываются новый подвид *Prunus cerasifera* subsp. *caspica* и новый гибрид *P.*×*foveata* из прикаспийских районов Восточного Закавказья.

Опушеннолистные формы алычи из прикаспийских районов Восточного Закавказья впервые были выделены Н. В. Ковалевым (1939а) в самостоятельный вид *Prunus caspica* Koval. et Ekim. и описаны по-русски (Ковалев, 1939б, 1955). В составе этого вида автор также описал форму с дырчатой поверхностью косточки, изредка встречающуюся в культуре на Апшероне, получившую название *P. caspica* subsp. *foveata* Koval. et Strebkova.

Г. В. Еремин (1969) обнаружил переходные формы между видами *P. caspica* и *P. cerasifera* Ehrh. и посчитал алычу каспийскую лишь подвидом последнего. Комбинация *P. cerasifera* subsp. *caspica* (Koval. et Ekim.) Erem. не была действительно обнародованной, поскольку базионим ее не был действительно обнародован.

В том же году польский ботаник K. Browicz (1969) при обработке сливовых во «Flora iranica» предложил следующую комбинацию: *Prunus divaricata* subsp. *caspica* (Koval. et Ekim.) Browicz. Мы считаем (Лунева, 1983), что алыче как виду должно быть оставлено единственно правильное название *P. cerasifera*, поэтому комбинация, которую предложил Browicz, неверна.

Анализ описаний и сравнение диагностических признаков видов *P. cerasifera* и *P. caspica* показали, что все признаки последнего вида, кроме признака «бархатного» опушения листьев, вписываются в диагноз *P. cerasifera*.

В «Атласе по описательной морфологии высших растений» (Федоров, Артюшенко, 1956) приведена характеристика «бархатистого» (не «бархатного»!) опушения нижней поверхности листа с нежными, короткими, очень плотно друг к другу прилегающими, округло-вершинными и обычно прямостоячими волосками. Лист на ощупь бархатистый.

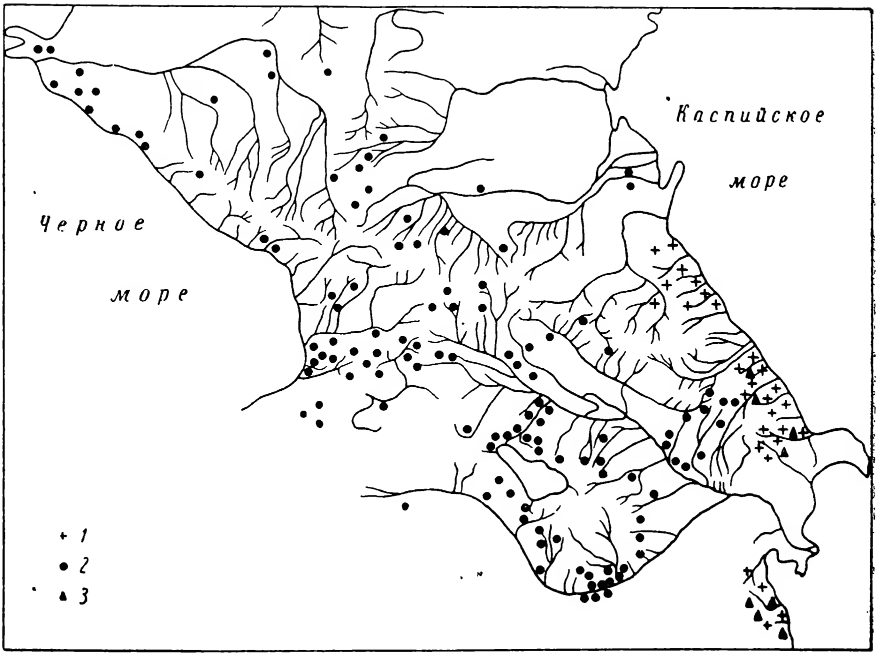
Изучение при 16-кратном увеличении опушения листьев гербарных образцов из разных мест Кавказа (Черноморское побережье, Северный Кавказ, Армения, Каспийское побережье, Талышские горы) показало, что волоски, покрывающие нижнюю поверхность листа, независимо от того, отходят ли они от главной жилки или от жилок следующих порядков, имеют одинаковый вид. Волоски опушения тонкие, неветвистые, белые или желтоватые, шиловидно-заостренные, прямые либо серповидные или волнисто изогнутые, отстоящие от поверхности листа. Вдоль главной жилки опушение спутанно-шерстистое, с длинными, более или менее согнутыми волосками, тесно сомкнутыми, но все же отстоящими друг от друга. Войлочный тип опушения жилки, при котором волоски находятся настолько близко друг к другу, что едва ли можно отличить отдельный волосок, встречается гораздо реже, чем можно было бы ожидать исходя из описания вида. На остальной поверхности листа волоски более короткие, расположены на некотором расстоянии друг от друга, всегда отходят от проводящих жилок, а не просто расположены «по всей поверхности листа», как указывал Ковалев (1955 : 36). Таким образом, опушению «всей нервации листа» у *P. cerasifera* нельзя противопоставлять опушение «всей поверхности листа» у *P. caspica*, как это сделал Ковалев, так как это одно и то же. Дело только в степени опушенности: у *P. cerasifera* бывают опушены, кроме главной жилки, также боковые жилки второго порядка, а у алычи каспийской опушение распространяется также на жилки следующих порядков. Мы не обнаружили ни одного образца (в том числе и среди аутентичных, выделенных Ковалевым из гербария, собранного В. П. Екимовым в 1929—1930 гг.), опушение нижней поверхности листа которого можно было бы, руководствуясь «Атласом. . .», назвать «бархатистым» или «войлочным». Такое опушение, образованное длинными, густо или редко расположенными волосками, правильнее назвать шерстистым или волосистым. Для форм *P. cerasifera* характерно волосистое или шерстистое опушение нижней поверхности листа, для *P. caspica* — густошерстистое или очень густо шерстистое. На ощупь такой лист действительно кажется бархатистым, но это не «бархатистое» опушение в точном смысле термина. И хотя «бархатистое» опушение листьев действительно не указано для рода *Prunus* L. s. str., однако опушение, подобное таковому у листьев *P. caspica*, встречается не только у некоторых форм *P. cerasifera*, но и у терна *Prunus spinosa* L. var. *dasyphylla* Schur (Гроссгейм, 1952), листья которого шерстисто опушены волосками, идентичными волоскам опушения *P. caspica*. Из этого следует, что признак опушения, характерного для алычи каспийской, свойствен не только этому виду в роде *Prunus* s. str. и потому лишь на его основе нельзя считать алычу каспийскую самостоятельным видом.

Вместе с тем из карт распространения *P. cerasifera* и *P. caspica* (Гроссгейм, 1952) видно, что эти таксоны имеют самостоятельные, взаимоисключающие ареалы, что должно подтверждать их видовую самостоятельность (см. рисунок, *1*, *2*). Однако при изучении обширного гербарного материала из Восточного Закавказья, хранящегося во Всесоюзном научно-исследовательском институте растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР), выявились новые места, где произрастает *P. cerasifera*, что привело к необходимости внести исправления в карту ареала *P. cerasifera*, указанного А. А. Гроссгеймом (см. рисунок, *3*).

Гербарный материал, на основе которого мы сделали исправления, относится ко времени работы Гроссгейма над вторым изданием «Флоры Кавказа». Карты были составлены Гроссгеймом на основании учета всего гербарного материала по Кавказу, хранящегося в 8 гербариях, среди которых, однако, не значится ВИРа. Основной гербарий алычи собран в 1929—1930 гг., и лишь 10 лет спустя Ковалев описал алычу каспийскую, не указав типа, но отметил в гербарии ВИРа аутентичные экземпляры. В 1941 г. работы с гербарием были прекращены полностью, и только в 50-х годах гербарий был подготовлен для работы («Гербарий. . .», 1969). Таким образом, доступ к гербарному материалу ВИРа был затруднен именно в то время, когда Гроссгейм работал над вторым изданием «Флоры Кавказа». Если учесть также, что в основном в гербарии ВИРа хранятся сорта культурных растений и в гораздо меньшей степени — дикорастущие растения, то можно понять, почему данное хранилище не было учтено Гроссгеймом.

Выявленные новые местообитания *P. cerasifera* отодвинули границу ее ареала несколько восточнее, захватив районы, относившиеся к ареалу алычи каспийской. В свою очередь алыча каспийская обнаружена в Грузии, в Болнисском р-не (Ингороква, 1968).

Таким образом, оказывается, что ареалы *P. cerasifera* и *P. caspica* не просто рядом расположенные, а заходящие. Если бы данные таксоны были отдельными, близкородственными видами, то сосуществование их на одной и той же



Ареалы *Prunus caspica* (*1*) и *P. cerasifera* (*2*) в Закавказье.

1, *2* — по: Гроссгейм, 1952; *3* — местообитания *P. cerasifera*, выявленные по материалам гербария ВИРа.

территории, в одних и тех же местообитаниях было бы исключено. Между ними обнаружены переходные формы, различающиеся степенью опушения нижней поверхности листа. Прослеживается плавный ряд постепенного перехода от почти гололистных до густо опушеннолистных форм. Только сравнивая две крайние формы из этого ряда, можно предположить, что это два различных вида. Но в данном случае они не представлены «вполне сформированными расами с вымершими промежуточными формами, не смешивающимися между собой на площади их общего обитания» (Коржинский, 1892 : 36), поэтому мы вынуждены считать алычу каспийскую не самостоятельным видом, а хорошо выраженным подвидом основного вида алычи *P. cerasifera*. Так, собственно, и рассматривает эту расу Еремин, комбинация которого, однако, недействительно обнародована. К сожалению, незнание некоторых правил ботанической номенклатуры привело к тому, что множество таксонов, описанных рядом ботаников после 1 I 1935 без латинского диагноза (в том числе и алыча каспийская), не могут считаться действительно обнародованными. Browicz, правда, дал очень короткое латинское описание подвида (одна строчка, касающаяся опушения), но не привел типового экземпляра, сославшись на Ковалева, который тоже не указывал типа. К тому же Browicz, как уже говорилось, относил подвид алычи каспийской к виду *P. divaricata*, что, по нашему мнению, неверно. Мы даем более полное латинское описание этого подвида и типифицируем его.

Prunus cerasifera Ehrh. subsp. caspica Luneva subsp. nov. — *P. caspica* Koval. et Ekim. 1939, Докл. АН СССР, 23, 3 : 290, descr. ross.; Ковалев, 1941, Фл. СССР, 10 : 518, nom. nud. in obs.; он же, 1955, Алыча в прир., культ., сел. : 38; Гроссгейм, 1952, Фл. Кавк., изд. 2-е, 5 : 123. — *P. cerasifera* subsp. *caspica* (Koval. et Ekim.) Erem. 1969, Алыча : 22, nom. invalid. — *P. divaricata* Ledeb. subsp. *caspica* Browicz, 1969, in K. H. Rechinger, Fl. Iran. 66 : 163, descr. lat. sed sine typo. — Arbor ad 5—10 m alta, rarius frutex arborescens, ramis intermibus, ramulis rubeolo-brunneis glabris. Folia anguste obovata vel ovalia, ad apicem breviter vel sensim acuminata, basi rotundata, supra sparse breviter pilosa, subtus secus nervum principalem perplexe lanuginosa, ceteris partibus dense vel densissime lanuginosa, alba vel flavida, petiolis parce pilosis 10—12 mm longis. Pedicelli subglabri vel raro pilosi, 15—18 mm longi, tenues. Flores albi, 20—25 mm in diam., petalis obovatis 9—10 mm longis, staminibus 24—26, foliis coaetanei vel seriores. Fructus atro-rubri vel rubri, lutei, magni, 20—28 mm in diam., subglobosi vel subgloboso-ovales, putamine parvo, late ovali, 14 mm longo, 12 mm lato, bene repleto, apice subacutato vel rotundato, levi vel subscrobiculato, sutura ventrali bene conspicua, subrotundata, sulculis lateralibus haud profundis, sutura dorsali per totam putaminis longitudinem bifurcata.

Typus: Talysch, Astara, ad oram Maris Caspii, frutex 3 m alta, 3 VIII 1929 (fr.), 217/33 271, V. P. Ekimov (WIR).

Affinitas. A *P. cerasifera* Ehrh. subsp. *cerasifera* foliis subtus dense lanuginosis distinguitur.

Habitat ad oram Maris Caspii a Iran Boreali usque ad Talysch et a paeninsula Apscheronica ad oppidum Kuba; in Derbent. In silvis usque ad regionem montanam mediam, in subsilva, saepius in locis collucatis et ad margines silvae.

Дерево до 5—10 м выс., реже древовидный кустарник. Ветви без колючек. Молодые побеги красновато-коричневые, голые. Листья узко-обратнояйцевидные или овальные, к верхушке коротко или постепенно заостренные, в основании закругленные, сверху рассеянно коротковолосистые, снизу по главной жилке опушение спутанно-шерстистое, на остальной поверхности листа густошерстистое или очень густо шерстистое; опушение белое или желтоватое. Черешки малоопушенные, 10—12 мм дл. Цветоножки почти голые или редко волосисто-опушенные, 15—18 мм дл., тонкие. Цветки белые, 20—25 мм в диам; лепестки обратнояйцевидные, 9—10 мм дл.; тычинок 24—26; цветки появляются одновременно с листьями или позже их. Плоды темно-красные или красные, желтые, крупные, 20—28 мм в диам., округлые или округло-овальные; косточка небольшая, широкоовальная, 14 мм дл., 12 мм шир., хорошо выполненная, с небольшим заострением на верхушке, либо закругленная, слегка ямчатая, брюшной шов ясно заметный, слегка округлый, боковые бороздки неглубокие, спинной шов раздвоен во всю длину косточки.

Тип: Талыш, Астара, каспийское побережье, куст 3 м выс., 3 VIII 1929 (пл.), 217/33 271, В. П. Екимов (WIR).

Родство. От *P. cerasifera* subsp. *cerasifera* отличается густошерстистым опушением нижней поверхности листовой пластинки.

Обитает на каспийском побережье от Северного Ирана до Талышских гор и от Апшеронского п-ова до г. Кубы; в Дербенте. В лесах до среднего пояса гор, среди подлеска, чаще на осветленных местах и у опушек.

Вопрос о таксономическом положении дырчато-косточковых форм алычи решен, по нашему мнению, неверно. Поскольку признак строения косточки является ведущим признаком таксономической значимости в подсем. *Prunoideae* Focke, то столь огромное различие в строении косточек — небольшая, гладкая у алычи каспийской и крупная, с ячеисто-дырчатой поверхностью у ее подвида (по системе Ковалева) — является признаком таксона более высокого ранга, чем подвид.

Если принять во внимание также и другие отличительные признаки дырчато-косточковых форм от алычи каспийской — более широкие и более густо опушенные листья, более крупные (30—35, а не 20—25 мм в диам.) цветки, более крупные (25—38, а не 20—28 мм в диам.), более сладкие и светлоокрашенные плоды, то становится ясным, что эти формы, названные Ковалевым *P. caspica* subsp. *foveata*, не могут входить в состав алычи каспийской.

В то же время многие из перечисленных признаков присущи более сливе домашней, чем алыче, поэтому можно предполагать, что апшеронские формы являются гибридными растениями, испытавшими влияние каких-то форм сливы домашней. Это тем более вероятно, что встречаются эти формы только в культуре, а аналогичные им дикорастущие формы не обнаружены.

Но, с другой стороны, для сливы домашней характерна крупная, плоская, ямчато-морщинистая косточка. Косточки с дырчатой поверхностью встречаются у абрикоса, причем из числа древних, близких к диким сортов, а также среди форм китайской сливы. Это не оставляет сомнений в том, что описанные Ковалевым дырчато-косточковые формы имеют сложное гибридное происхождение и должны быть выведены из системы вида *P. cerasifera*. По-видимому, культурные дырчато-косточковые формы алычи следует называть апшеронским сортотипом, а в таксономическом отношении считать гибридом между алычей

P. cerasifera и сливой (скорее всего китайской), возникшим в культуре: *Prunus* × *foveata* Luneva.

Prunus ×foveata Luneva hybr. nov. — *P. caspica* subsp. *foveata* Koval. et Strebkova, 1955, Алыча в прир., культ., сел.: 38. — Arbor ad 8—10 m alta, fere inermis. Folia densius pilosa, quam ea *P. cerasiferae* subsp. *caspicae*, cui affinis est, 60 mm longa et 35 mm lata. Flores magni, ad 30—35 mm in diam., longe pedicellati, pedicellis ad 20—25 mm longis. Fructus pallide rubri, rubro-rosei, flavi, magni, 25—38 mm in diam., dulces, dulci-aciduli, putamine peculiari plano, utrinque obtuso, ovali, sutura dorsali distincta, ventrali tota longitudine profunde bipartita, superficie vix costata et foveolis minutis, interdum seriatim dispositis densissime dispersa.

Typus: Aserbajdshan, Apscheron, Mardakjany, arbor 5 m alta, 2 VI 1928 (fr.), n° 14 864, A. D. Strebkova (WIR).

Affinitas. A *P. cerasifera* Ehrh. subsp. *caspica* Luneva foliis densius pilosis et putamine peculiari plano magno superficie foveolato differt.

Habitat in cultura in paeninsula Apscheronica et in Iran Boreali.

Дерево до 8—10 м выс., колючки почти отсутствуют. Листья более густо опушены, чем у *P. cerasifera* subsp. *caspica*, с которым находится в родстве, размеры листьев 60 мм дл. и 35 мм шир. Цветки крупные, до 30—35 мм в диам.; цветоножка длинная, до 20—25 мм. Плоды светло-красные, красно-розовые, желтые, крупные, 25—38 мм в диам., сладкие, сладко-кисловатые; косточка оригинальная — плоская, с тупыми концами, овальная, спинной шов резко выражен, брюшной шов с глубоким раздвоением по всей длине; поверхность косточки слегка ребристая и очень густо усеяна ячейками, расположенными иногда рядами.

Тип: Азербайджан, Апшерон, Мардакяны, дерево 5 м выс., 2 VI 1928 (пл.), № 14 864, А. Д. Стребкова (WIR).

Родство. От *P. cerasifera* Ehrh. subsp. *caspica* Luneva отличается более густоопушенными листьями и оригинальной крупной плоской косточкой с ячеистой поверхностью.

Обитает в культуре на Апшеронском полуострове и в Северном Иране.

ЛИТЕРАТУРА

Гербарий Всесоюзного института растениеводства им. Н. И. Вавилова. Каталог 45. Сост. В. А. Борковская, С. С. Васканьян. Л.: ВИР, 1969. 92 с. — *Гроссгейм А. А.* Флора Кавказа, изд. 2-е. Т. 5. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 453 с. — *Еремин Г. В.* Алыча. М.: Колос, 1969. 169 с. — *Ингороква В.* Ткемали *Prunus cerasifera* Ehrh. Болнисского района. — Тр. Тбил. гос. ун-та, сер. биол. наук, 1968, т. 123, № 5, с. 143—149. — *Ковалев Н. В.* Экологическая дифференциация алычи — *Prunus cerasifera* Ehrh. — ДАН СССР, 1939а, т. 23, № 3, с. 285—288. — *Ковалев Н. В.* Новые виды слив.—ДАН СССР, 1939б, т. 23, № 3, с. 289—291.— *Ковалев Н. В.* Род Слива — *Prunus* L. — В кн.: Флора СССР. Т. 10. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941, с. 510—522. — *Ковалев Н. В.* Алыча в природе, культуре и селекции. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1955. 212 с. — *Коржинский С. И.* Флора востока европейской России в ее систематических и географических отношениях. Томск, 1892. 227 с. (Изв. Томск. ун-та, 1892, кн. 5, с. 73—299). — *Лунева Н. Н.* О правильном наименовании культурной и дикорастущей алычи. — Тр. прикл. бот., ген. и сел., 1983, т. 79, с. 19—24. — *Федоров Ал. А.*, *Артюшенко З. Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1956. 303 с. — *Browicz K. Prunus.* — In.: *K. H. Rechinger.* Flora iranica. Graz: Akad. Druck- u. Verlagsanstald, 1969, N 66. 202 S.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 16 V 1983.

М. Г. Пименов

СТРОЕНИЕ ПЛОДОВ И ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ *PEUCEDANUM SALINUM* (*UMBELLIFERAE*)

M. G. PIMENOV. FRUIT STRUCTURE AND TAXONOMIC STATUS OF *PEUCEDANUM SALINUM* (*UMBELLIFERAE*)

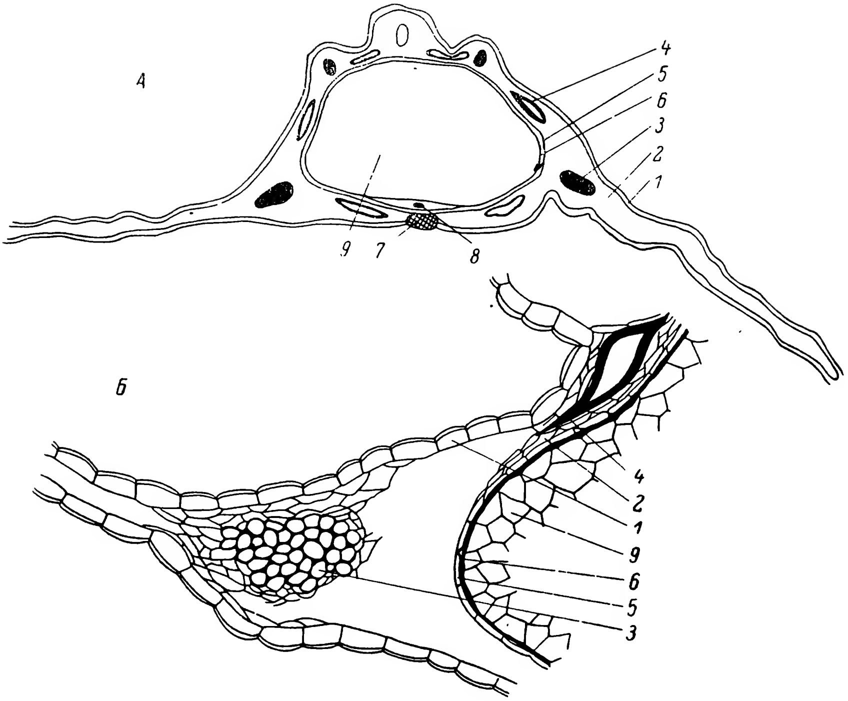
На основании изучения морфологических признаков, особенно анатомической структуры плодов, показана близость *Peucedanum salinum* и *Angelica maximowiczii*. *P. salinum* переносится из секции *Selinoides* рода *Peucedanum* в секцию *Ostericum* рода *Angelica*. Предложена новая номенклатурная комбинация (*A. tenuifolia*).

Секция *Selinoides* DC. представляет собой один из критических таксонов рода *Peucedanum* L. (*Umbelliferae*). В сложившейся к настоящему времени трактовке (Шишкин, 1951) секция включает несколько весьма сильно различающихся видов и групп видов плоскоплодных зонтичных, распространенных преимущественно в Сибири, на Дальнем Востоке и в прилегающих районах зарубежной Азии. Одним из критических видов, таксономические связи которого можно считать определенными лишь формально, является широко распространенный в Сибири, в северной части советского Дальнего Востока и в прилегающих частях Монголии, Китая и северного Казахстана вид *P. salinum* Pall. ex Spreng. Он отличается от большинства других видов секции уже по некоторым габитуальным признакам, особенно по наличию у *P. salinum* тонких длинных горизонтальных корневищ и форме пластинки листа, рахис которой слегка преломлен в местах прикрепления боковых долей, а конечные доли линейные, а иногда даже почти нитевидные, цельнокрайные, на верхушке заостренные. Во флористической и таксономической литературе строение плодов *P. salinum* описано в самых общих чертах (внешняя форма, наличие широких крыловидных краевых ребер, форма подстолбиев, стилодиев, зубцов чашечки). Только в работе Е. В. Тюриной с соавторами (1976) дается подробное описание анатомического строения плодов этого вида, снабженное рисунками поперечных срезов. Однако сравнение этого описания и приложенных к нему рисунков с нашими материалами, которые нам удалось получить на основе изучения многочисленных достоверных образцов[1] *P. salinum*, показывает, что вышеназванные авторы изучали плоды совсем иного вида, поскольку все существенные особенности гистологической структуры перикарпа описаны и изображены ими не так, как это имеет место у *P. salinum*, поэтому следует признать, что анатомическое строение плодов интересующего нас вида пока не исследовано. Между тем в таких таксонах зонтичных, как род *Peucedanum* s. l., именно признаки внутренней структуры перикарпа (при внешнем сходстве мерикарпиев) могут иметь существенное значение для понимания таксономических связей видов.

Плоды *P. salinum* состоят из двух мерикарпиев и двураздельной колонки. Мерикарпии сильно сжаты со спинки со слегка выступающими спинными и ширококрыловидными, очень тонкими, часто просвечивающими краевыми ребрами, голые. На поперечном срезе (см. рисунок) выявляются основные особенности структуры плода. Экзокарп состоит из довольно крупных клеток с выгнутыми и слегка утолщенными наружными оболочками. Экзокарп прерывается у колонки, оставляя очень узкую комиссуру. Паренхима мезокарпа в зрелых плодах почти полностью разрушается: остаются лишь клетки, примыкающие к проводящим пучкам, но и они, как правило, смяты. Лишь на комиссуральной стороне, у спайки сохраняется группа клеток с утолщенными, вторично одревесневающими оболочками. Проводящие пучки тонкие, находятся у основания ребер, состоят из небольшого участка ксилемы, тогда как

---

[1] При составлении описания плодов использован следующий материал: 1. Восточно-Казахстанская обл., долина р. Бухтармы, урочище Сарташень выше Урыли, 18 VII 1972, М. Г. Пименов; 2. Читинская обл., окр. Нерчинского Завода, 22 IX 1968, М. Г. Пименов; 3. Якутия, р. Лена от Якутска до Вилюя, 20 VIII 1933, А. Я. Бронзов (MW, рисунок сделан по этому образцу); 4. Забайкальская обл., горы по р. Дарасун, 31 VIII 1895, Дугова (MW).



Поперечный срез мерикарпия *Angelica tenuifolia* (*Peucedanum salinum*).

А — схема среза, *Б* — участок этого среза в области краевого ребра, *1* — экзокарп, *2* — паренхима мезокарпа, *3* — реберный проводящий пучок, *4* — ложбиночные и комиссуральные секреторные канальцы, *5* — эндокарп, *6* — семенная оболочка, *7* — склеренхима комиссуры, *8* — проводящий пучок фуникулуса, *9* — эндосперм.

флоэма при созревании плодов разрушается. Секреторные канальцы мелкие, сжатые со спинки, обычно по одному, реже — по два в ложбинке, расположены во внутреннем слое мезокарпа, примыкающем к однослойному эндокарпу. Семенная оболочка плотно срастается с эндоспермом и плохо различима. Эндосперм с брюшной стороны плоский или даже слегка выпуклый.

Как очевидно из приведенного описания, структура плода *P. salinum* существенно отличается от соответствующего строения у других видов секции *Selionoides*. Более того, аналогичная гистология перикарпа неизвестна и для других изученных в этом отношении видов рода *Peucedanum* s. l. Самое значительное различие можно констатировать в структуре экзокарпа и мезокарпа. Экзокарп состоит из крупных клеток с утолщенными наружными оболочками, причем он прерывается недалеко от колонки, оставляя лишь очень узкую комиссуру. Экзокарп несет основную механическую нагрузку в зрелом плоде, тогда как паренхима мезокарпа ко времени созревания плодов в своей значительной части разрушается. Хотя ширина комиссуры как таксономический признак и не имеет решающего значения при решении вопроса об отнесении вида к роду *Peucedanum* или близкому роду *Angelica* L., как это считал O. Drude (1898), поскольку есть бесспорные виды рода *Angelica*, например *A. decursiva* (Miq.) Franch. et Savat., у которого мерикарпии имеют широкую комиссуру, все-таки в сочетании с самим характером клеток экзокарпа и почти полным разрушением паренхимы мезокарпа при созревании это свидетельствует в данном случае весьма убедительно в пользу необходимости исключения вида *P. salinum* из состава секции *Selinoides* и всего рода *Peucedanum*.

Куда же в таком случае следует отнести рассматриваемый вид? Каковы его родовые связи? По нашему мнению, наиболее сходным с *P. salinum* видом по целому ряду признаков как генеративных, так и вегетативных органов следует признать дальневосточный вид *Angelica maximowiczii* (Fr. Schmidt.) Benth. et Maxim. Описание плодов этого вида (Горовой, 1966, Тихомиров, Третьякова (Галахова), 1967) во всех основных деталях совпадает с характеристикой структуры мерикарпиев *P. salinum.* Отсюда следует, что в пределах рода *Angelica* рассматриваемый вид должен быть отнесен к секции *Ostericum* (Hoffm.) Maxim. В этой секции мы выделили (Пименов, 1968) подсекцию *Repentes* M. Pimen., виды которой отличаются наличием ползучих корневищ: как раз такие корневища, как уже отмечено, есть у *P. salinum. A. maximowiczii* (тип подсекции) и *P. salinum* сходны до известной степени и по структуре пластинки листа; по крайней мере из всех видов рода *Angelica* именно *A. maximowiczii* с его узколанцетными или почти линейными конечными долями листьев более всего сходен с *P. salinum.* Структура соцветий у этих видов также сходна: оба имеют обертки из 1—3 листочков, которые рано опадают, оберточки многолистные из линейных заостренных листочков, зубцы чашечки хорошо заметные, треугольные, лепестки белые, типичной для многих зонтичных формы.

Обсуждая таксономические связи *P. salinum*, следует обратить внимание и на то, что в отличие от видов секции *Selinoides* этот вид содержит несколько флавоноидов (Валуцкая, Пименов, 1984).

Итак, мы пришли к выводу о сближении *P. salinum* и *A. maximowiczii*, о перенесении первого из этих видов в ту же подсекцию секции *Ostericum* рода *Angelica*, к которой относится второй вид. Остается дать лишь необходимую в таких случаях новую номенклатурную комбинацию.

В связи с этим надо отметить, что *P. salinum* Pall. ex Spreng. не является первым в хронологическом отношении законным названием вида; оно оказывается приоритетным, только если принять точку зрения о принадлежности вида к роду *Peucedanum.* Пятью годами раньше этот вид был назван *Athamanta tenuifolia* Pall. ex Spreng., однако поскольку комбинация «*P. tenuifolium*» была уже предложена для совсем иного вида (из Южной Африки), этот базионим в роде *Peucedanum* для рассматриваемого вида неприемлем. Однако это ограничение не относится к роду *Angelica*, в котором комбинация «*A. tenuifolia*» не была занята. Еще более ранний базионим — *P. album* Spreng. (1818) — уже в момент своего опубликования был «nomen preoccupatum», а поэтому не может быть использован и в роде *Angelica.*

Поэтому правильным названием данного растения, переносимого нами в род *Angelica*, будет:

Angelica tenuifolia (Pall. ex Spreng.) M. Pimen. comb. nov. — *Athamanta tenuifolia* Pall. ex Spreng. 1820, in Roem. et Schult., Syst. Veg. 6 : 495.

Включение *P. salinum* в род *Angelica* расширяет ареал этого рода в Северной Сибири, где ранее самым далеко заходящим в арктические районы считался вид *A. decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch.

ЛИТЕРАТУРА

Валуцкая А. Г., Пименов М. Г. Флавоноиды видов рода *Peucedanum* L. и их таксономическое значение. — Растит. ресурсы, 1984, т. 20, № 4, с. 481—490. — *Горовой П. Г.* Зонтичные Приморья и Приамурья. М.; Л.: Наука, 1966. 296 с. — *Пименов М. Г.* Систематическая группировка видов рода *Angelica* L. СССР по коэффициентам сходства. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1968, т. 73, вып. 1, с. 124—139. — *Тихомиров В. Н., Третьякова (Галахова) О. Н.* Материалы по морфологии группы *Angelicinae*. 2. Сравнительная анатомия плода видов подрода *Angelica* рода *Angelica.* — Бюл. МОИП, отд. биол., 1967, т. 72, вып. 1, с. 43—54. — *Тюрина Е. В., Гуськова И. Н., Валуцкая А. Г.* Зонтичные Сибири как материал для интродукции. Новосибирск: Наука, 1976. 253 с. — *Шишкин Б. К.* Род Горичник — *Peucedanum* L. — В кн.: Флора СССР. Т. 17. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951, с. 168—203. — *Drude O. Umbelliferae.* — In: *A. Engler, K. Prantl.* Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1898, Bd 3, Hf 8, S. 63—250.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова.

Получено 10 XI 1984.

УДК 581.4 : 581.331.2 : 582.675

Е. Л. Храмова

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН РОДА *COPTIS* (*RANUNCULACEAE*)

E. L. KHRAMOVA. POLLEN GRAIN MORPHOLOGY OF THE GENUS *COPTIS* (*RANUNCULACEAE*)

При помощи светового и электронных (сканирующего и трансмиссионного) микроскопов была исследована морфология пыльцевых зерен 7 видов рода *Coptis*. Даны родовое и видовые описания, по морфологическим признакам пыльцевых зерен составлен ключ для определения видов, установлены 3 морфологических типа пыльцевых зерен.

Род *Coptis* Salisb. содержит 8—15 видов (Engler, Prantl, 1894; Ohwi, 1965; Willis, 1979). Все виды мало различаются между собой (Burkill, 1909). Распространен род *Coptis* в умеренных и арктических районах Северной Америки (Аляска, Канада, запад, север и восток США), в Гренландии, встречается на северо-востоке СССР, а также в Гималаях, Маньчжурии и Японии. На территории СССР произрастает лишь один вид рода — *C. trifolia* Salisb., который известен из Лено-Колымского, Камчатского, Охотского, Удского, Уссурийского и Сахалинского флористических районов (Шипчинский, 1937). Этот вид является почти циркумполярным.

Виды рода *Coptis* — насекомоопыляемые, небольшие вечнозеленые травянистые растения с ползучим корневищем, тройчатыми или пальчатыми листьями, белыми мелкими цветками. Произрастают во влажных местообитаниях: в хвойных мшистых заболоченных лесах, на торфяных болотах и среди скал. С давних времен привлекали внимание исследователей лекарственные свойства этого растения (Burkill, 1909; Lotsy, 1911).

Что касается систематического положения рода в семействе *Ranunculaceae*, то японский систематик M. Tamura (1962—1968) на основании цитологических данных устанавливает особое подсем. *Coptidoideae*, к которому, помимо рода *Coptis*, он относит также роды *Xanthorhiza*, *Aquilegia*, *Consolida*, *Delphinium* и *Aconitum*. А. Л. Тахтаджян (1966) на основании строения цветка, плода и цитологических данных (особой формы мелких хромосом) также принимает подсем. *Coptidoideae*. Большинство же систематиков относят род *Coptis* к подсем. *Helleboroideae*, к трибе *Helleboreae* (Engler, Prantl, 1894; Lotsy, 1911; Hutchinson, 1923; Жукова, 1958; Engler, 1964).

Морфология пыльцевых зерен рода до сих пор не изучалась. Однако описания некоторых видов имеются в работах следующих палинологов: R. Wodehouse (1936), M. Kumazawa (1937), G. Erdtman (1952), M. Ikuse (1956), I. Tarnavschi и N. Mitroiu (1962), N. Mitroiu (1970), T.-C. Huang (1972), J. Nowicke и J. Skvarla (1979) и В. Д. Савицкого (1982).

Мы изучали пыльцевые зерна 7 видов рода *Coptis*. Было установлено, что пыльца рода является сфероидальной и многопоровой, с шиповатой скульптурой на экзине и мембране пор.

Wodehouse сравнивает пыльцевые зерна рода *Coptis* с пыльцевыми зернами ряда представителей сем. *Ranunculaceae* — *Xanthorhiza*, *Anemone*, *Syndesmon*, *Naravelia*, *Thalictrum*. Основным различительным признаком он считал бахромчатые края пор у рода *Coptis*.

Внутри рода удалось выделить 3 типа пыльцевых зерен, в основу которых положены следующие морфологические признаки: очертание и диаметр пыльцевого зерна, число и диаметр пор, толщина экзины.

I тип — «quinquefolia». К этому типу относится пыльца одного вида — *C. quinquefolia* Miq. Пыльцевые зерна в очертании округлые, 23.0—25.0 мкм в диам., 11—12-поровые, поры 3.3—4.2 мкм в диам., толщина экзины 2.0—2.3 мкм (табл. I).

II тип — «japonica». К этому типу относится пыльца 4 видов: *C. japonica* Makino, *C. brachypetala* Siebold et Zucc., *C. anemonifolia* Siebold et Zucc., *C. aspleniifolia* Salisb. Пыльцевые зерна в очертании многоугольные, 24.0—

27.0 мкм в диам., 15—18-поровые, поры 4.3—4.8 мкм в диам., толщина экзины 2.1—2.5 мкм (табл. II).

III тип — «trifolia». К этому типу принадлежит пыльца *C. trifolia* Salisb. и близкого к нему вида *C. oligodonta* Satake. Пыльцевые зерна в очертании слегка многоугольные, мелкие, 16.5—20.0 мкм в диам., 9—12-поровые, поры 2.8—3.5 мкм в диам., экзина тоньше, 1.7—2.1 мкм (табл. I).

Материал и методика исследования

Пыльцевой материал для исследования был взят с гербарных экземпляров Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. При помощи светового микроскопа (СМ) изучали пыльцу, фиксированную спиртом с последующим окрашиванием основным фуксином, а также обработанную ацетолизным методом (Erdtman, 1952). Микрофотографирование проводилось Д. Б. Архангельским на микроскопе NU-2 при увеличении в 1000 раз с иммерсией.

Для микрографирования на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JSM-35 сухую, не подвергшуюся ацетолизной обработке пыльцу наносили на столик, который затем напыляли золотом.

Ультратонкие срезы оболочки зрелых пыльцевых зерен *C. trifolia* были изготовлены Е. Б. Фатале стеклянным ножом на ультратоме Reichert, контрастированы на сеточках уранил-ацетатом и цитратом свинца, а затем исследованы на трансмиссионном электронном микроскопе (ТЭМ) Tesla BS-500.

Род *Coptis* Salisb. — коптис

Пыльцевые зерна многопоровые, сфероидальные, в очертании округлые или многоугольные, 17.0—26.0 мкм в диам. Поры более или менее округлые, четко очерченные, с ясно выраженными слегка извилистыми краями, равномерно расположенные по поверхности, 3.6—4.5 мкм в диам., мембрана пор тонкая. Экзина толстая, 1.9—2.3 мкм; скульптура мелкошиповатая.

Данные СЭМ: скульптура на экзине и мембране пор шиповатая, шипы различной величины, 0.3—1.0 мкм выс., широко расставленные; перфорации в экзине очень мелкие, менее 0.1 мкм в диам., округлые, редко расположенные.

Данные ТЭМ: структура экзины колумеллярная, между колумеллами имеются полости, подстилающий слой равен покрову, в покрове наблюдаются каналы, в подстилающем слое они редки, трифина покрывает покров и заполняет полости.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Пыльцевые зерна 9—12- или 15—18-поровые, в очертании многоугольные . . . . 2.
+ Пыльцевые зерна 11—12-поровые, в очертании округлые . . . . *C. quinquefolia*.
2. Пыльцевые зерна мелкие, 16.5—20.0 мкм в диам. . . . . . . *C. trifolia*.
C. oligodonta.
+ Пыльцевые зерна крупнее, 23.0—26.0 мкм в диам. . . . . 3.
3. Число пор 17—18 . . . . *C. anemonifolia*.
+ Число пор 15—16 . . . . *C. japonica*.
C. brachypetala.
C. aspleniifolia.

I тип — «quinquefolia»
C. quinquefolia Miq. — коптис пятилистный
(табл. I, *4,5,8*)

Пыльцевые зерна 11—12-поровые, в очертании округлые, 23.4—25.2 мкм в диам. Поры 3.3—4.2 мкм в диам., шипы на мембране ширококонические, в основании подушковидно расширенные, на верхушке слегка притупленные, не очень тесно расположенные, невысокие, 0.4—0.6 мкм выс. Толщина экзины

2.0—2.3 мкм, шипы на экзине конусовидные, мельче и более заостренные, чем на мембране, 0.3—0.4 мкм выс., расстояние между шипами 1.0—1.7 мкм. Деформированных пыльцевых зерен — 25 %.

Исследованный образец: Honshu, 1963, Murata.

Распространение: Япония (острова Хонсю и Сикоку), Тайвань. Леса в горах.

II тип — «japonica»

C. japonica Makino — коптис японский
(табл. II, *3*, *5*, *6*)

Пыльцевые зерна 15—16-поровые, в очертании многоугольные, 24.1—26.5 мкм в диам. Поры 4.4—5.0 мкм в диам., шипы на мембране ширококонические, в основании подушковидно расширенные, на верхушке слегка притупленные, более или менее тесно расположенные, 0.7—0.9 мкм выс. Толщина экзины 2.2—2.4 мкм, шипы на экзине конусовидные, мельче, чем на мембране пор, 0.5—0.7 мкм выс., расстояние между шипами 1.1—1.9 мкм. Деформированных пыльцевых зерен — 22 %.

Исследованный образец: Honshu, 1974, Kanai, Koyama.

Распространение: Япония (острова Хоккайдо, Хонсю и Сикоку). Леса в горах.

C. brachypetala Siebold et Zucc. — коптис коротколепестковый
(табл. II, *2*, *8*)

Пыльцевые зерна 15—16-поровые, в очертании многоугольные, 23.1—24.9 мкм в диам. Поры 4.0—4.3 мкм в диам., шипы на мембране конусовидные, с притупленными верхушками, более или менее тесно расположенные, 0.5—0.7 мкм выс. Толщина экзины 2.2—2.4 мкм, шипы на экзине одинаковой высоты и формы с шипами на мембране, расстояние между шипами 0.7—1.8 мкм. Деформированных пыльцевых зерен — 17 %.

Исследованный образец: Awa, 1911, Kiyosumiyama.

Распространение: Япония (острова Хонсю и Сикоку). Леса в горах.

C. anemonifolia Siebold et Zucc. — коптис ветренницелистный
(табл. II, *1*, *7*)

Пыльцевые зерна 17—18-поровые, в очертании многоугольные, 24.7—25.7 мкм в диам. Поры 4.1—4.8 мкм в диам., шипы на мембране ширококонические, в основании подушковидно расширенные, на верхушке в большинстве случаев притупленные, не очень тесно расположенные, 0.5—1.0 мкм выс. Толщина экзины 2.1—2.4 мкм, шипы на экзине одинаковой высоты и формы с шипами на мембране, расстояние между шипами 0.8—1.3 мкм. Деформированных пыльцевых зерен — 35 %.

Исследованный образец: Nagasaki, 1863, Maximowicz.

Распространение: Япония (острова Хонсю, Сикоку и Кюсю). Леса в горах.

C. aspleniifolia Salisb. — коптис асплениелистный
(табл. II, *4*, *9*)

Пыльцевые зерна 15—16-поровые, в очертании многоугольные, 23.3—25.9 мкм в диам. Поры 4.1—4.4 мкм в диам., шипы на мембране ширококонические, в основании подушковидно расширенные, на верхушке притупленные, не очень тесно расположенные, 0.6—0.9 мкм выс. Толщина экзины 2.2—2.5 мкм, шипы на экзине крупнее шипов на мембране пор, в большинстве случаев с заостренной верхушкой 0.8—1.1 мкм выс., расстояние между шипами 0.6—1.6 мкм. Деформированных пыльцевых зерен — 74 %.

Исследованный образец: Sitka, 1924, Esch.

Распространение: бореальная Америка. Леса в горах.

III тип — «trifolia»

C. trifolia Salisb. — коптис трехлистный

(табл. I, *1*, *3*, *6*, *7*)

Пыльцевые зерна 9—12-поровые, в очертании слегка многоугольные, 16.5—20.0 мкм в диам. Поры 2.8—4.0 мкм в диам., шипы на мембране конические, в центре крупные, 0.6—0.7 мкм, несколько притупленные, сливающиеся основаниями и образующие скопления, к периферии сменяются более мелкими, заостренными и разобщенными. Толщина экзины 1.7—2.0 мкм, шипы на экзине расставленные, не очень притупленные, с широкими основаниями, мелкие, 0.4—0.5 мкм выс., расстояние между шипами 0.9—1.3 мкм.

Данные ТЭМ: покров толстый, 0.2—0.4 мкм, изрезанный каналами, округлыми в сечении, менее 0.1 мкм в диам. Стерженьки короткие, 0.3—0.4 мкм, толстые и редкие, полости между ними большей частью заполнены трифиной. Подстилающий слой равен по толщине покрову, в нем наблюдаются редкие каналы. Эндэкзина тонкая, более или менее гомогенная, в области апертуры различаются ламеллы. Интина мелкозернистая, расширяясь под апертурой, она образует нетолстый онкус. Покров и скульптурные элементы покрыты тонким слоем трифины. Деформированных пыльцевых зерен — от 5 до 85 %.

Исследованные образцы: о. Сахалин, 1953, Гижа, Моторина (СМ, СЭМ); Камчатка, 1908, Комаров; Японское море, 1913, Белоусов; Колыма, 1957, Андреев; Императорская (ныне Советская) Гавань, 1916, Крылов (ТЭМ); Чукотка, 1957, Андреев; Alaska, 1924, Tchipczinsky; Canada, 1892, Holham; Ajanin, 1924, Regel; Groenland, 1894, Soinsen; Nippon, 1864, Tschonoski; Sitka, 1924, Tchipczinsky; New York, 1888, Barter.

Распространение: умеренная и арктическая зоны Восточной Азии и Северной Америки. Хвойные, мшистые леса, моховые болота.

C. oligodonta Satake — коптис малозубый

(табл. I, *2*, *9*)

Пыльцевые зерна 11—12-поровые, в очертании слегка многоугольные, 18.5—20.4 мкм в диам. Поры 3.1—3.3 мкм в диам., шипы на мембране ширококонические, с притупленной верхушкой, не тесно расположенные, невысокие, 0.3—0.5 мкм выс. Толщина экзины 1.7—2.1 мкм, шипы на экзине одинаковой высоты и формы с шипами на мембране пор, расстояние между шипами 1.0—1.3 мкм. Деформированных пыльцевых зерен — 48 %.

Исследованный образец: Japan, 1961, Kimura.

Распространение: Япония (о. Хонсю). Влажные альпийские склоны, возвышенности.

Автор благодарит Л. А. Куприянову за общее руководство работой, Д. Б. Архангельского и Е. Б. Фатале за помощь в оформлении статьи.

ЛИТЕРАТУРА

Жукова Н. А. Опыт построения системы семейства *Ranunculaceae* на основе анализа морфологического строя. — Пробл. бот., 1958, вып. 3, с. 97—107. — *Савицкий В. Д.* Морфология, классификация и эволюция пыльцы семейства лютиковых. Киев: Наук. думка, 1982. 123 с. — *Тахтаджян А. Л.* Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 611 с. — *Шипчинский Н. В.* Род Коптис — *Coptis* Salisb. — В кн.: Флора СССР. Т. 7. М; Л.: Изд-во АН СССР, 1937, с. 78—79. — *Burkill I.* On *Coptis.* — J. Asiat. Soc. Bengal, 1909, vol. 5, N 3, p. 73—88. — *Engler A.* Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin, 1964. 666 S. — *Engler A., Prantl K.* Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil 3, Abt. 2. Leipzig, 1894. 281 S. — *Erdtman G.* Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm, 1952. 539 p. — *Huang T.-C.* Pollen flora of Taiwan. Taipli, 1972. 297 p. — *Hutchinson J.* Contributions towards a phylogenetic classification of flowering plant. I. — Bul. Misc. Inf. Kew, 1923, p. 65—89. — *Ikuse M.* Pollen grains of Japan. Tokyo, 1956. 279 p. — *Kumazawa M.* Pollen grain morphology in *Ranunculaceae*, *Lardizabalaceae* and *Berberidaceae*. — J. Jap. Bot., 1937, vol. 8, p. 19—48. — *Lotsy J.* Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Jena, 1911, Bd 3, N 1, S. 566—587. — *Mitroiu N.* Etudes morphopolliniques et des aspects embryologiques sur les «Polycarpicae» et Helobiae, avec des considerations phylogenetiques. Bucuresti, 1970. 241 p. — *Nowicke J., Skvarla J.* Pollen morphology: the potential influence in higher order systematics. — An. Miss. Bot. Gard., 1979, vol. 66, p. 633—700. — *Ohwi J.* Flora of Japan. Washington, 1965. 1067 p. — *Tamura M.* Taxonomical and phylogenetical consideration of the *Ranunculaceae*. — Acta Phytotax. Geobot., 1962, vol. 20, p. 13—27. — *Tamura M.* Morphology, ecology and phylogeny of the *Ranunculaceae.* — 1 Sci. Reptans, 1962, vol. 11, N 2, p. 115—126; 1963, vol. 12, N 2, p. 143—156; 1964, vol. 13, N 1, p. 25—38; 1965, vol. 14, N 1, p. 53—75, N 2, p. 27—48; 1966, vol. 15, N 1, p. 13—35; 1967, vol. 16, N 2, p. 21—43; 1968, vol. 17, N 1, p. 41—56. — *Tarnavschi I.*, *Mitroiu N.* Certari palinologice asurpa Ranunculaculor din R. P. R. — In: Probleme de biologie Bucuresti: Ed. Acad. Republici Populare Romine, 1962, p. 79—122. — *Willis J.* A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge, 1973, 1245, LXVI p. — *Wodehouse R.* Pollen grains in the identification and classification of plants. VII. The *Ranunculaceae.* — Bul. Tor. Bot. Club, 1936, vol. 63, p. 495—514.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 4 II 1985.

УДК 581.47 : 582.545.22

Бот. журн., т. 70, № 11

Г. С. Ландсберг

РАЗВИТИЕ НОРМАЛЬНЫХ И АНОМАЛЬНЫХ ПЛОДОВ НЕКОТОРЫХ КОРИФОИДНЫХ ПАЛЬМ (*CORYPHOIDEAE, ARECACEAE*)

H. S. LANDSBERG. THE DEVELOPMENT OF NORMAL AND ABNORMAL FRUITS OF SOME CORYPHOID PALMS (*CORYPHOIDEAE, ARECACEAE*)

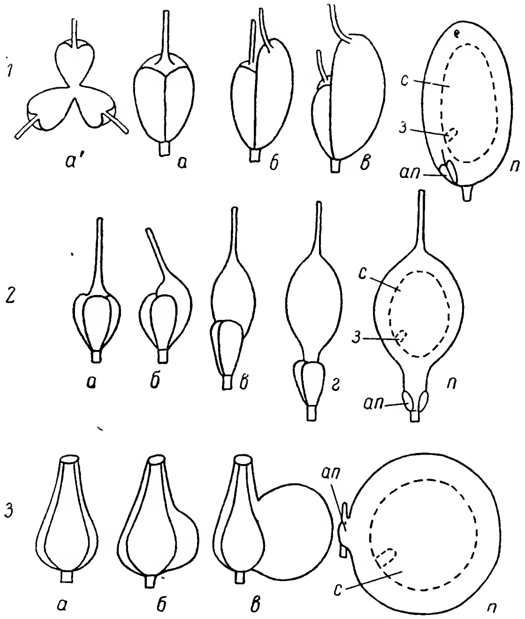
Плоды представителей родов *Livistona*, *Washingtonia* и *Sabal* развиваются из одного плодолистика 3-членного гинецея, два других плодолистика дегенерируют. У видов рода *Livistona* абортивные плодолистики хорошо заметны в основании плода; у видов рода *Washingtonia* они плотно прилегают к плодоножке, образуемой фертильным плодолистиком. Абортивные плодолистики видов рода *Sabal* являются для плода своеобразным «основанием». Обнаруженные аномальные плоды названных пальм — производные двух или трех плодолистиков. Наиболее широкий спектр аномалий — у видов рода *Sabal*, среди плодов этого рода особый интерес представляет одногнездный паракарпный 2- или 3-семенной плод.

Плоды пальм подсем. *Coryphoideae* Drude весьма разнообразны по форме и размерам. Форма зрелого плода во многом определяется типом и формой гинецея, из которого он образуется. H. Moore (1973) в работе, посвященной «крупным группам» пальм и их распространению, выделяет крупную группу корифовых, полностью соответствующую подсем. *Coryphoideae*. Из 32 родов корифовых только 13 имеют апокарпный гинецей (в это число входят и роды с одним плодолистиком), у остальных — гинецей ценокарпный 3-членный. Крупная группа корифовых делится на 4 «группы родства» (alliances). Основным критерием этого деления является строение гинецея: число плодолистиков и степень их взаимного срастания. В первую группу родства (Trithrinax alliance) включены все роды корифовых с апокарпным гинецеем, во вторую — роды с 3-членным ценокарпным гинецеем, с неполным срастанием плодолистиков (Livistona alliance), в третью — типичные синкарпные роды (Corypha alliance), четвертую и последнюю группу родства представляет единственный род *Sabal* (Sabal alliance) с весьма своеобразным синкарпным гинецеем.

Известно, что у ряда подсемейств пальм, апокарпный или ценокарпный гинецеи которых состоят из трех плодолистиков, плод формируется только из одного плодолистика, а два других обычно дегенерируют (Corner, 1966; Moore, Uhl, 1982, и др.). Часто эти абортивные плодолистики можно легко обнаружить в основании сформированного плода.

Развитие плодов из 3-членного гинецея изучено далеко не у всех родов пальм. Это в первую очередь касается тех родов, у видов которых абортивные плодолистики плохо заметны, и для их выявления необходим детальный морфологический анализ.

При фиксации для анатомического изучения плодов пальм, интродуцированных в СССР, — *Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex C. Mart., *Washingtonia filifera*



Формирование плодов корифоидных пальм с 3-членным гинецеем (схема).

Род: *1* — *Livistona*, *2* — *Washingtonia*, *3* — *Sabal*. *а'* — гинецей с тремя расчлененными при препарировании плодолистиками, сросшимися только базально; *а* — гинецей ко времени цветения, *б*—*г* — этапы развития плода, *п* — плод, *ап* — абортивные плодолистики, *с* — семя, *з* — зародыш.

(Linden ex André) H. Wendl., *W. robusta* H. Wendl., *Sabal palmetto* (Walt.) Lodd. ex Schult. et Schult. fil., *S. minor* (Jacq.) Pers., относящихся к подсем. *Coryphoideae*, было обнаружено большое число (5—7 %) аномальных плодов, характеризующихся тем, что в их формировании участвовали 2 или 3 плодолистика. Материал (цветки во время цветения и плоды различных фаз развития) был собран в Батумском и Сухумском ботанических садах, в дендрарии и окрестностях г. Сухуми. Из перечисленных пальм только в базальной части развитых плодов *Livistona chinensis* под покровом околоцветника легко выявляются абортивные плодолистики. У представителей рода *Washingtonia* судьба их остается неясной. О развитии плода этого рода нам не удалось найти никаких литературных данных, что касается видов рода *Sabal*, то развитие 1-гнездного 1-семенного плода этих пальм из 3-членного гинецея приводится в качестве примера смыкания плодолистиков путем их срастания друг с другом (Имс, 1964 : 196): «. . .свободные у основания плодолистики соединяются боковыми стенками. Гнезда их сливаются, образуя одну общую полость». Следовательно, плоды видов рода *Sabal* являются производными всех трех плодолистиков. Однако обнаруженные аномальные плоды (табл. I, *3*) вызвали сомнения в правильности последнего вывода.

Отсутствие сведений о развитии плодов перечисленных выше пальм побудило нас проанализировать собранный материал. В работе были использованы обычные морфолого-анатомические методики.

Указанные роды пальм имеют ценокарпный гинецей. Плодолистики рода *Livistona* срастаются друг с другом вентрально только у самого основания, и Moore (1973) поместил род *Livistona* в основание второй группы родства корифовых, подчеркивая тем самым относительную примитивность этого рода среди ценокарпных родов этих пальм. Род *Washingtonia* с гинецеем из трех вентрально сросшихся плодолистиков относится к той же группе, что и род *Livistona*, но занимает в ней наиболее высокую ступень. Род *Sabal* имеет гинецей с вентрально и латерально сросшимися между собой почти по всей длине плодолистиками, без резкой дифференциации на завязь и столбик (см. рисунок, *3*); этот род по ряду признаков считается наиболее продвинутым и занимает отдельную, наиболее высокую эволюционную ступень среди других групп родства корифовых.

Ко времени цветения гинецей *Livistona chinensis* представлен тремя легко расчленяемыми при препарировании плодолистиками. Столбик может быть свободно разъединен на боковые прямостоячие стилодии (см. рисунок, *1*). Плодолистики с закрытыми гнездами завязи (табл. II, *1*), сросшиеся вентрально у самого основания, что хорошо заметно даже при незначительном увеличении. Длина всего гинецея 1.5, диаметр в области завязи — около 1 мм, длина столбика с рыльцем составляет $^1/_3$ длины гинецея. После цветения содержащий оплодотворенный семязачаток плодолистик разрастается, формируя 1-гнездный 1-семенной плод. Два других плодолистика дегенерируют и остаются в базальной части плода (см. рисунок, *1*), прикрытые околоцветником. Плоды удлиненно-яйцевидные, 2—2.5 см дл. и 1.3—1.5 см в диам.

Аномальные плоды *L. chinensis* 2-, 3-гнездные обнаруживаются чаще в верхней части соцветий и образуются соответственно из двух или трех плодолистиков (табл. I, *1*). Одногнездные части 2- или 3-гнездного ценокарпного плода обычно остаются, как и плодолистики, из которых они образованы, сросшимися только в базальной части. Встречаются, однако, плоды, 1-гнездные части которых срастаются вентрально вдоль всей продольной оси. Во время цветения мы не обнаружили ни одного гинецея, имеющего аномальные сросшиеся по всей длине плодолистики. Возможно, в этих случаях имеет место постгенитальное срастание. Очень редко во всех гнездах аномального плода формируются морфологически полноценные семена.

Плоды *Washingtonia filifera* и *W. robusta* развиваются из ценокарпного гинецея, состоящего из плодолистиков, сросшихся по всей длине вентрально, стилодии образуют один прямостоячий столбик, хотя по отношению к оси плодолистика они являются боковыми. Длина гинецея *W. filifera* около 5, диаметр в области завязи — около 1 мм, длина столбика с рыльцем составляет $^4/_5$ всего гинецея. Плодолистик с оплодотворенной семяпочкой, разрастаясь, вытягивается, из базальной его части формируется небольшая плодоножка, основание которой заметно сужено. Абортивные плодолистики оказываются плотно прижатыми к плодоножке в этом утонченном ее основании (см. рисунок, *2*). Вся плодоножка вместе с абортивными плодолистиками укрыта околоцветником. Развивающийся плодолистик несет на верхушке столбик с рыльцем. Плод яйцевидной формы, 6—8 мм дл., диаметр в средней части плода — 3—4 мм.

Аномальные плоды *W. filifera* и *W. robusta* формируются из двух, реже — из трех плодолистиков. Плодолистики, образующие плод, развиваются синхронно таким образом, что 1-гнездные части ценокарпного плода имеют одинаковые размеры и форму. В процессе развития плода плодолистики остаются сросшимися вентрально по всей длине, включая стилодии. Лишь при созревании плода происходит растрескивание вдоль плоскости срастания плодолистиков, при этом нарушается целостность эпидермы и наружных слоев паренхимы плода. Столбик, как правило, не расщепляется на стилодии, а соединяет 1-гнездные части плода (табл. I, *2*). Аномальные плоды видов рода *Washingtonia* чаще обнаруживаются в верхней части соцветий. В отличие от видов рода *Livistona* 1-гнездные части аномальных плодов видов рода *Washingtonia* обычно достигают размеров нормального плода и имеют морфологически полноценные семена. Вентральные поверхности, которыми срастаются 1-гнездные части такого плода, уплощаются (табл. I, *2*).

Sabal — единственный род корифовых с плодолистиками, края которых не замкнуты в области гнезд завязи (табл. II, *4*). Эти участки свободных краев плодолистиков дают начало каналу столбика. Столбик состоит из трех постгенитально сросшихся стилодиев, его канал образован вентральными участками этих стилодиев и в поперечном сечении выглядит 3-лопастным. Проводниковая ткань, выстилающая канал, вероятно, эпидермального происхождения (табл. II, *5*). Гинецей *S. minor* около 4 мм длины и 1.5 мм в диаметре в центральной части завязи; очень мелкие (0.2—0.3 мм в диам.) гнезда завязи располагаются на уровне $^1/_3$ длины от основания гинецея.

Плод видов рода *Sabal* формируется только одним плодолистиком, главным образом за счет разрастания его дорсальной части. В работе N. Uhl и H. Moore (1971) отмечено, что ткани дорсальных стенок плодолистиков отличаются меньшей зрелостью по сравнению с тканями вентральных участков и столбика. Эти ткани дорсальных стенок, очевидно, обладают высокой способностью к пролиферации. Два других плодолистика синкарпного гинецея видов рода *Sabal* постепенно дегенерируют, дорсальные стенки их некротизируются (табл. I, *6*). Зрелый плод рода *Sabal* почти шаровидной формы, несколько сплюснутый с полюсов. Плод *S. minor* около 8 мм в диаметре, с гладкой поверхностью, без складок и швов в отличие от плодов многих других пальм.

Интересно отметить, что у плодов пальм, сформированных одним плодолистиком 3-членного гинецея и имеющих обычно заметный вентральный шов, направление этого шва помогает определить в базальной части плода местоположение абортивных плодолистиков, а основание шва точно обозначает зону их срастания (см., например, *Brahea edulis*, табл. I, *4*).

Дегенерировавшие плодолистики представителей рода *Sabal* одревесневают, оставаясь в базальной части плода, и полностью маскируются околоцветником. Так как плод рода *Sabal* формируется только фертильным плодолистиком и его рост осуществляется, как уже упоминалось, в основном за счет дорсальной стенки этого плодолистика, продольная ось развивающегося плода становится перпендикулярной к продольной оси гинецея. Обычно на идентичных по ориентации срезах гинецея и сформированного из подобного гинецея плода можно наблюдать последовательные изменения одних и тех же структур. Это положение справедливо для гинецея и плода всех корифовых, кроме рода *Sabal*. У представителей рода *Sabal* продольный срез плода соответствует по ориентации структур поперечному срезу гинецея (табл. I, *6*; табл. II, *2*).

Отсутствие данных по развитию плода рода *Sabal*, своеобразное строение плодолистиков этой пальмы (незамкнутые края плодолистиков в основании завязи) способствовали, вероятно, неверной интерпретации 1-гнездности плода видов рода *Sabal* (Имс, 1964).

Среди обнаруженных аномальных плодов кориофвых наиболее широкий спектр различных аномалий свойствен роду *Sabal* (табл. I, *3*). Плоды могут формироваться из двух или трех плодолистиков, встречаются плоды с двумя или тремя семенами, 1- и 2-гнездные (возможны, но пока не выявлены 3-гнездные). 2-гнездный 2-семенной плод часто выглядит как апокарпный, где две 1-гнездные части синкарпного плода сидят как бы на одном плодоложе, а иногда очень похожи на два самостоятельных 1-гнездных плода (табл. I, *3*), однако обе части объединены рудиментами третьего плодолистика и столбика.

Нужно отметить, что путь превращения синкарпной 3-гнездной завязи в 1-гнездную, определенный А. Имсом (1964) для нормальных плодов видов рода *Sabal*, реализуется при формировании аномальных плодов. Часто, когда аномальный плод формируется из двух или трех плодолистиков, незамкнутые их края объединяют два или три гнезда в общую полость (табл. I, *5*, *7*, *8*). Такой аномальный 2- или 3-семенной плод обычно крупнее нормального и имеет более уплощенную форму. На поверхности гнезда остается кольцевидный выступ (табл. II, *6*) — след срастания формирующих плод плодолистиков, разграничивающий полость 1-гнездного 2-семенного плода на две полусферы. Плод такого типа можно считать паракарпным (Тахтаджян, 1948). Помимо упомянутых аномалий, у видов рода *Sabal* встречается значительное число переходных вариантов, обусловленных различным характером срастания плодолистиков, участвовавших в образовании плода.

Структура гинецея и характер срастания плодолистиков в ценокарпном гинецее у каждого рода исследованных корифоидных пальм определяют специфическое для каждого рода развитие плодов и позволяют предположить типы возможных аномалий, а также детерминируют местоположение абортивных плодолистиков. Чем сложнее морфологическая организация гинецея, тем шире спектр возникающих аномалий.

Формирование аномальных паракарпных плодов из синкарпных (в норме) гинецеев — путь, реализованный в морфогенезе у более продвинутых таксонов пальм, например у многих представителей подсем. *Cocosoideae* Becc.

Все корифовые с гинецеем, состоящим из различного числа плодолистиков, независимо от степени их взаимного срастания формируют нормальные 1-гнездные плоды только из одного фертильного плодолистика.

ЛИТЕРАТУРА

Имс А. Морфология цветковых растений. М.: Мир, 1964. 497 с. — *Тахтаджян А. Л.* Морфологическая эволюция покрытосеменных. М.: МОИП, 1948. 300 с. — *Corner E. J. H.* The natural history of palms. London: Weidenfeld a. Nicolson. 1966. 394 p. — *Moore H. E.* The major groups of palms and their distribution. — Gentes Herb., 1973, vol. 11, fasc. 2, p. 27—141. — *Moore H. E., Uhl N. W.* Major trends of evolution in palms. — Bot. Rev., 1982, vol. 48, N 1, p. 1—69. — *Uhl N. W., Moore H. E.* The palm gynoecium. — Amer. J. Bot., 1971, vol. 58, N 10, p. 945—992.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 12 IV 1984.

УДК 582.347.12

А. А. Аболинь

POLYTRICHUM STRICTUM (*POLYTRICHACEAE*) — САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВИД ИЛИ МОДИФИКАНТ *P. JUNIPERINUM*?

A. A. ABOLIN. *POLYTRICHUM STRICTUM* (*POLYTRICHACEAE*) — AN ORIGINAL SPECIES OR A MODIFICANT *P. JUNIPERINUM*?

Исследования морфологической изменчивости гаметофитов проводили при долголетнем стационарном изучении сукцессий напочвенного покрова переходного болота после осушения, а также экспериментально с пересадкой дерновинок *Polytrichum juniperinum* и *P. strictum*. Обработка данных камеральных измерений на ЭВМ с применением анализа главных компонент (использованы 17 признаков) подтверждает выдвинутую нами гипотезу о том, что *P. strictum* не является самостоятельным видом, а вернее всего — модификант *P. juniperinum* в условиях высокого уровня грунтовых вод. Окончательно вопрос о таксономическом статусе *P. strictum* может быть решен после детального изучения изменчивости спорофитов.

Внутривидовой полиморфизм у бриофитов, а также амплитуда изменчивости отдельных признаков их представителей под влиянием воздействия различных факторов среды изучены еще весьма недостаточно. Описание новых видов по гербарным образцам и их дальнейшее, основанное на сложившихся традициях употребление не способствовали выяснению этих вопросов. Мало известно также о совокупности факторов, определяющих образование той или иной экологической формы. Так как экологические формы нередко и значительно отличаются от типовой, их описывают в качестве новых видов.

В последнее время в связи с углублением исследований динамики фитоценозов и их экологического размещения все большее значение приобретает выявление внутренней структуры видов бриофитов и амплитуды изменчивости отдельных признаков. Выяснение полиморфизма вида возможно только на фоне определенных микроусловий, в которых более четко выявляется их экологическая приуроченность. Особая роль в этих исследованиях принадлежит многолетним стационарным наблюдениям.

Вопрос о структуре вида на примере *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *P. strictum* Brid. (=*P. alpestre* Hoppe) возник в наших исследованиях при повторном учете (в течение 14 лет) растительности на 140 фиксированных постоянных пробных площадках размером 5 м^2, заложенных на пойменном болоте в долине р. Весета в переходной стадии сразу после осушения. Исследования проводили на биогеоценотическом стационаре Весетниеки, расположенном на территории лесной опытной станции «Калснава» (Латвийская ССР, Мадонский р-н). Цель исследований — изучение сукцессий растительного покрова после осушения. Была установлена быстрая смена растительности травяного и мохового ярусов, в результате которой через 3 года после осушения образовался другой фитоценоз, стабилизировавшийся на новом уровне (Аболинь, 1977, 1978).

Повторные учеты растительности показали, что осушение влияет не только на видовой состав и структуру фитоценоза. Интересные морфологические изменения наблюдали у *P. strictum*. Перед осушением болота мхи этого вида участвовали в образовании высоких кочек (максимальная высота — 80 см) в зоне стекания воды с крон сосен (Аболинь, 1974). Иногда этот вид встречался совместно с *Sphagnum magellanicum* Brid. Живая часть мха обычно сохранялась только на верхушке кочек, ее возраст не превышал 2—3 лет. Под нею расположена отмершая часть облиственных стеблей политрихума и сфагнума магелланского в разной степени разложения.

После осушения болота в результате улучшившейся аэрации и интенсификации почвообразовательных процессов, отмершая часть кочек разлагалась, высота их постепенно понижалась, нанорельеф выравнивался. Сфагнум магелланский наряду с другими видами сфагнов (*Sphagnum angustifolium* (C. Jens. ex Russ.) C. Jens., *S. warnstorfii* Russ., *S. teres* (Schimp.) Ångstr.) под влиянием интенсивного осушения болота отмирал, а сфагновый очес в течение последующих лет полностью разлагался (это произошло на 8—9-й год после осушения).

Тогда особенно наглядно выявились изменения тех морфологических признаков *Polytrichum strictum*, которые отличают его от близкого ему вида ксерофитных местообитаний *P. juniperinum*: полностью исчез или сохранился только на подземном ризоме ризоидный войлок вокруг стебля, увеличились длина и ширина листьев, а также угол отклонения их от стебля.

Мы выдвинули гипотезу, предполагающую, что недостаточная степень изученности вида служит основой для выделения некоторых его популяций, произрастающих в разнообразных экотопах, в качестве различных видов. Для подтверждения гипотезы исследования были продолжены в экспериментальных условиях.

Следует отметить, что не все авторы относят *P. strictum* к видовому статусу. Некоторые бриологи (Nyholm, 1969; Crum, 1973, и др.) считают этот таксон слабым видом и рассматривают его в ранге разновидности. В отечественной литературе (Савич-Любицкая, 1954; Савич-Любицкая, Смирнова, 1970; Лазаренко, 1955; Аболинь, 1968; Бардунов, 1969; Мельничук, 1970; Бачурина, Партыка, 1979; Шляков, Константинова, 1982; Абрамов, Абрамова, 1983, и др.) *P. strictum* рассматривают в качестве самостоятельного вида. В аналогичной трактовке этот таксон представлен в списке мхов Европы (Corley e. a., 1981).

Материал и методика

С целью выяснения реакции растений вышеупомянутых таксонов на изменения гидрологического режима была проведена пересадка куртинок *P. juniperinum* и *P. strictum* на стационаре Весетниеки в сентябре 1973 г. Мхи были пересажены в следующих вариантах:

1) Растения с признаками *P. strictum* высажены на открытом месте в сосняке черничнике (ЛОС «Калснава», 170 квартал), на слабо подзолистой почве в узких (20 см) бороздах длиной 1 м. Уровень грунтовых вод глубокий, нанорельеф не выражен. Использованный материал: а) из верхового болота в окрестности пос. Икшкиле; б) из небольшого верхового болота на территории ЛОС «Калснава» (квартал 154/155); в) из сосняка сфагнового на территории ЛОС «Калснава» (квартал 171); г) из недостаточно осушенного переходного болота на территории ЛОС «Калснава» (квартал 171).

2) Растения с признаками *P. juniperinum* из сосняка черничника (ЛОС «Калснава», квартал 174) с песчаной подзолистой почвой и глубоким уровнем грунтовых вод были пересажены на небольшое верховое болото (ЛОС «Калснава», квартал 154/155) с разреженным сосновым древостоем низкого бонитета. Мхи высаживали в тонких пластмассовых горшках с решетообразно продырявленными стенками и дном и размещались среди растущих сфагнов (*Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum*) таким образом, чтобы их зеленая облиственная часть несколько возвышалась над сфагнами. Всего было высажено 10 горшков диаметром 10 см. Горшки размещали в местах, где не произрастал *P. strictum*, как на верхних уровнях кочек (высота кочек 30 см), так и на их средних уровнях и в межкочечных понижениях.

В августе—сентябре каждого последующего года вплоть до 1979 г. включительно гербаризировали образцы пересаженных растений и отмечали морфологические изменения. В последующих камеральных исследованиях для определения изменчивости признаков растений были использованы гербарные образцы мхов экспериментальных посадок, а также образцы обоих видов из различных экотопов и районов Латвийской ССР. Всего исследовано 165 экземпляров растений из 35 гербарных образцов (по 5 растений из каждого образца). Были измерены 17 признаков. Полученные данные обработаны на ЭВМ с помощью анализа главных компонент по программе «KLASSIF», составленной Х. К. Бушем.[1]

Результаты и обсуждение

Наиболее интересные морфологические изменения установлены у растений, пересаженных из сухой минеральной почвы в условия верхового болота. После пересадки продолжался интенсивный рост политрихума, испытавшего острую конкуренцию за свет со стороны сфагнов. Последние в течение года вытянулись в длину на 1—1.5 см. Происходили постепенное отмирание нижней части растений, имеющей непосредственный контакт с минеральной почвой в горшках, и переход на новый режим питания атмосферными осадками. Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась уже в 1975 г., т. е. через 2 года после пересадки, отдельные молодые стебли *P. juniperinum* подобно *P. strictum* покрывались густым белым ризоидным войлоком. С каждым последующим годом все большее количество молодых побегов окутывалось подобным войлоком. Ассимилирующие листья на этих побегах становились более короткими и узкими, уменьшились количество и высота ассимиляционных пластиночек. Все эти изменения наиболее четко выявились в процессе последующих камеральных измерений.

---

[1] Благодарю Х. К. Буша за оказанную помощь при математической обработке данных.

При пересадке *P. strictum* мы допустили несколько ошибок, которые в дальнейшем сказались на результатах опыта. Так, прогалина, на которой были высажены мхи, днем длительное время оказывалась затененной, что тормозило развитие пересаженных растений — обитателей открытых местообитаний. Пересадка *P. strictum* была произведена куртинками высотой до 35 см, что, по нашему мнению, должно было способствовать продолжению роста мха в новых условиях. Однако процесс роста оказался заторможенным, так как нижняя, неживая часть куртинок мхов ввиду сухости и, очевидно, нарушенной деятельности микроорганизмов-редуцентов не разлагалась в течение всего периода наблюдения. В связи с этим живая часть мха не приобрела контакта с минеральной почвой, что способствовало бы питанию растений. В то же время питание атмосферными осадками также было нарушено и мхи получили меньшее, чем прежде, количество осадков, поэтому после пересадки мхи начали чахнуть. Пересаженные куртинки постепенно перекрывались другими видами мхов, встречающимися в примеси при пересадке (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.) и получившими в результате ее более благоприятные условия для увеличения площади своего покрытия. Следующее поколение пересаженного *Polytrichum strictum*, возникшее из спор, созревших вокруг грядок политрихума, имеет все признаки *P. juniperinum*. Это потомство образовалось только вокруг грядок, на которых были спорофиты мха. Вблизи пересаженных растений исследованные виды не произрастали.

Весьма убедительно *P. strictum* потерял отличительные от *P. juniperinum* признаки на осушенном переходном болоте как в лесонасаждении, образовавшемся после осушения, так и на вырубке, в еловой культуре — на фиксированных учетных площадках, где ежегодно проводили учет покрытия и встречаемости отдельных видов растений (рис. 1). Вновь приобретенные признаки, вызванные осушением, особенно проявились в размерах этих мхов. Наблюдалось ежегодное образование длинных облиственных побегов с длинными и широкими листьями. Измерения показали, что увеличились число ассимиляционных пластиночек листьев и их высота, а также размеры центрального проводящего пучка стебля. Ризоидный войлок сохранился только вокруг ризомов, расположенных в торфе. Следует отметить, что подземные ризомы у растений *P. strictum* на учетных площадках начали образовываться сразу же после того, как живая часть стеблей при разложении неживой части дерновин приобрела контакт с осушенным торфом. Внешне эти растения полностью приобрели габитус *P. juniperinum*. Более того, в новых оптимальных условиях питания, когда осушенный торф богат легко усвояемыми питательными веществами (Капост, 1965, 1968), растения достигли наиболее крупных размеров, превзойдя в этом отношении растения *P. juniperinum*, произрастающие на сухой минеральной почве.

Характеристика признаков растений обоих видов (n=165) показана в табл. 1. Выявляется сильное варьирование значений отдельных признаков.

Наши измерения показали, что развитие исследованных мхов происходило в соответствии с экологическими условиями их местообитаний и что отдельные их признаки довольно тесно взаимосвязаны (табл. 2). Наибольшее число достоверных корреляций имеют следующие признаки: ширина листа между влагалищем и ассимилирующей частью листа — 13, диаметр стебля — 12, количество ассимиляционных пластиночек листьев — 12, ширина жилки в основании

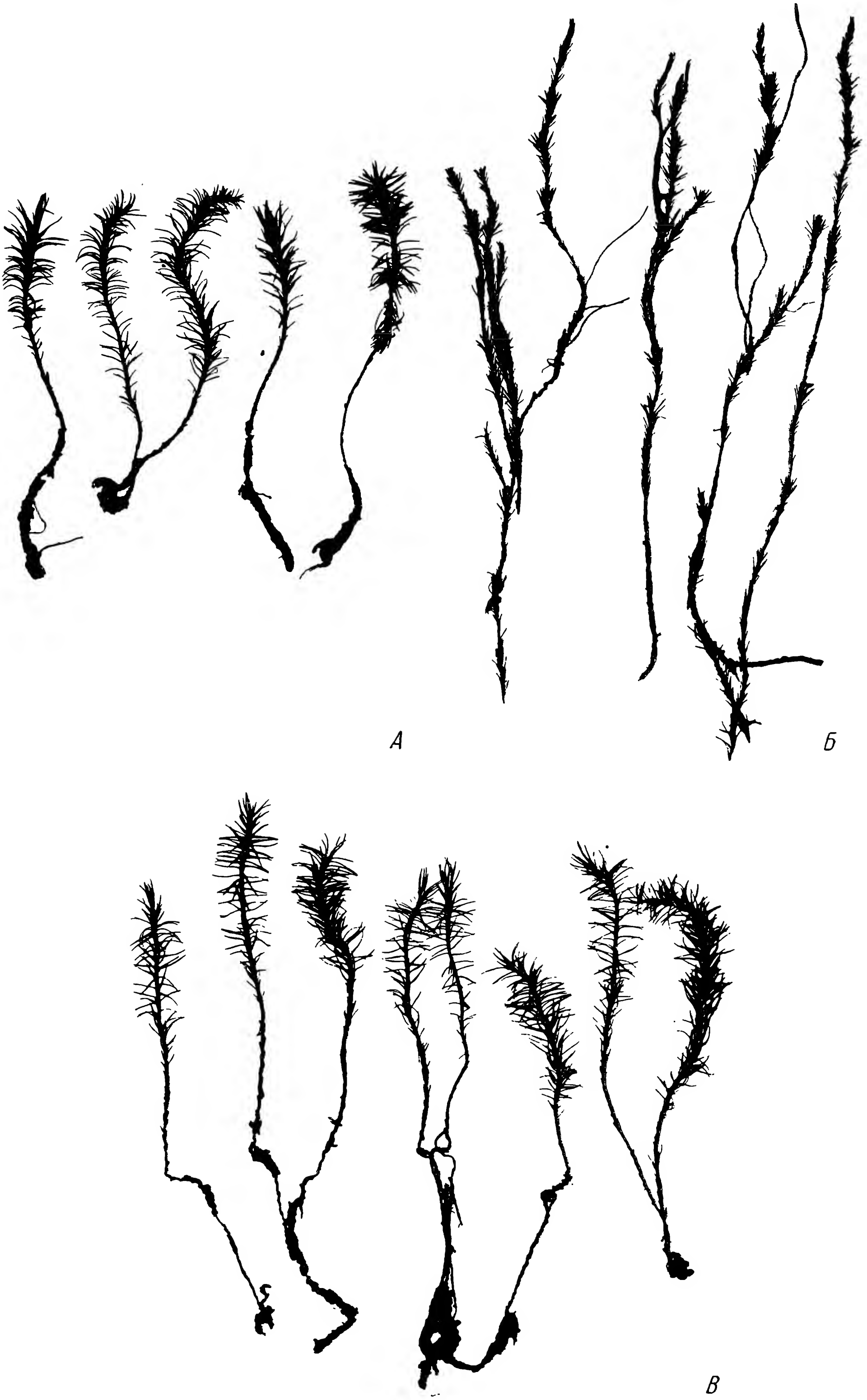


Рис. 1. Влияние фактора влажности на морфологическую изменчивость гаметофитов *Polytrichum juniperinum* и *P. strictum*.

А — *P. juniperinum* на сухом незатененном обнажении песчаника (Сигулда), *Б* — *P. strictum* на верховом болоте (Айзкраукле), *В* — *P. strictum* после осушения переходного болота приобрел габитус *P. juniperinum* (Калснава).

ТАБЛИЦА 1

Характеристика морфологических и анатомических признаков *Polytrichum strictum* и *P. juniperinum*

№ п. н.	Признак	$\bar{x}$	s	$x_{\min}$	$x_{\max}$
1	Длина ассимилирующего побега (мм)	23.06	12.26	5.00	70.00
2	Длина покрытой части побега с ризоидным войлоком (мм)	37.60	24.00	5.00	115.00
3	Угол отклонения листа во влажном состоянии (градусы)	81.52	11.07	40.00	100.00
4	Диаметр стебля на расстоянии 2 см от верхушки побега (мкм)	475.30	95.21	255.00	750.00
5	Длина листа на расстоянии 2 см от верхушки побега (мм)	5.76	1.19	2.80	10.00
6	Длина ассимилирующей части листа (мм)	3.96	0.90	1.60	7.00
7	Длина влагалища листа (мм)	1.82	0.38	1.10	3.00
8	Максимальная ширина влагалища листа (мм)	1.54	0.34	0.60	2.50
9	Ширина листа между влагалищем и ассимилирующей частью (мм)	0.78	0.17	0.30	1.30
10	Ширина жилки в основании листа (мкм)	225.81	59.49	120.00	495.00
11	Максимальная длина клетки листового влагалища (мкм)	107.32	26.17	45.00	189.00
12	Максимальный диаметр центрального пучка стебля (мкм)	120.89	34.29	1.50	210.00
13	Максимальное количество ассимиляционных пластиночек листа (шт.)	35.47	6.05	22.00	53.00
14	Максимальная высота ассимиляционной пластиночки (мкм)	62.21	13.00	36.00	110.00
15	Максимальная высота ассимиляционных пластиночек листа (количество клеток в разрезе, шт.)	5.39	0.71	4.00	7.00
16	Максимальная ширина пленчатой части края листа (мкм)	183.71	56.95	12.00	355.00
17	Количество верхушечных листьев побега на отрезке стебля длиной 2.5 мм (шт.)	20.95	6.40	11.00	43.00

Примечание. $\bar{x}$ — среднее арифметическое, s — стандартное отклонение, $x_{\min}$ — минимальная величина, $x_{\max}$ — максимальная величина.

листа — 12, диаметр центрального пучка стебля — 11, количество клеток в разрезе ассимиляционной пластиночки — 10, длина клеток листового влагалища — 9, угол отклонения листа во влажном состоянии — 7.

Исследование различий между таксонами *P. strictum* и *P. juniperinum* осуществлено с помощью анализа главных компонент. Изучены проекции на трех плоскостях, определенных собственными векторами u_1, u_2, u_3. Репрезентируемая дисперсия этих векторов составляет 56.2 %. Различия между таксонами не обнаружены. Для иллюстрации избран состав собственного вектора 2 с ведущим признаком «длина покрытой части побега с ризоидным войлоком», поскольку этот признак при разграничении обоих таксонов по гаметофиту является основным диагностическим признаком. Рис. 2 изображает нормированную область проекций объектов на плоскость векторов 3—2.

Признак «присутствие или отсутствие ризоидного войлока на стебле» упоминается во всех «Определителях» и «Флорах», поэтому следует подчеркнуть специфичность образования ризоидов у изученных представителей политриховых. В литературе она отражена недостаточно. У исследованных видов ризоидный войлок имеет не стеблевое, а листовое происхождение — это отмечал уже K. Limpricht (1895), но он указывает и на возможность стеблевого происхождения ризоидов.

По нашим наблюдениям, ризоиды образуются на влагалищных листьях молодых побегов (рис. 3). Форма этих листьев разнообразна, ассимилирующей части они не имеют. Ризоиды могут образоваться на жилке и в наружных углах верхушки влагалищных листьев. В онтогенезе растений у верхушечных влагалищных листьев наблюдается постепенное развитие ассимилирующей части листа. Последняя в начале онтогенеза только намечается в верхушечной части влагалищного листа близ жилки и недоразвита. В этой стадии развития листьев ризоиды образуются также в верхней части влагалищных листьев, в ее наружных углах из квадратных или округлых инициальных клеток, меньших по своему размеру, чем остальные клетки. Со временем, когда ризоиды удлиняются, они переплетаются между собой и образуют густой войлок, плотно

ТАБЛИЦА 2

Корреляционная матрица, характеризующая взаимосвязь между признаками (жирным шрифтом помечены корреляции с достоверным уровнем 95 %)

Признак	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	—0.032																
3	—0.031	0.014															
4	0.088	—0.202	**0.212**														
5	**0.229**	—0.095	**0.360**	**0.493**													
6	0.124	—0.068	**0.366**	**0.520**	**0.902**												
7	**0.332**	—0.083	0.070	**0.326**	**0.743**	**0.560**											
8	0.122	—0.113	0.144	**0.646**	**0.597**	**0.503**	**0.562**										
9	—0.003	**—0.206**	0.093	**0.613**	**0.498**	**0.494**	**0.287**	**0.766**									
10	—0.075	**—0.252**	0.140	**0.598**	**0.442**	**0.440**	**0.273**	**0.579**	**0.548**								
11	—0.052	0.127	**0.215**	**0.221**	**0.395**	**0.327**	**0.318**	**0.246**	**0.178**	**0.246**							
12	0.115	—0.148	**0.164**	**0.619**	**0.405**	**0.406**	**0.299**	**0.485**	**0.457**	**0.456**	0.103						
13	0.059	**—0.257**	**0.230**	**0.562**	**0.482**	**0.581**	**0.270**	**0.568**	**0.598**	**0.448**	0.107	**0.526**					
14	**—0.147**	—0.016	0.089	**0.376**	**0.180**	**0.239**	—0.011	**0.272**	**0.277**	**0.314**	0.073	**0.399**	**0.341**				
15	—0.001	—0.138	0.056	**0.364**	**0.337**	**0.304**	**0.239**	**0.369**	**0.364**	**0.362**	0.113	**0.398**	**0.404**	**0.636**			
16	**—0.118**	0.126	**0.187**	0.117	0.129	**0.181**	0.029	0.066	0.032	0.069	**0.156**	0.101	0.103	**0.222**	0.113		
17	**—0.189**	—0.029	—0.017	0.103	**—0.157**	—0.099	**—0.287**	0.028	**0.178**	0.012	—0.123	—0.016	0.040	**0.184**	0.144	0.109	

Примечание. Номера признаков соответствуют приведенным в табл. 1.

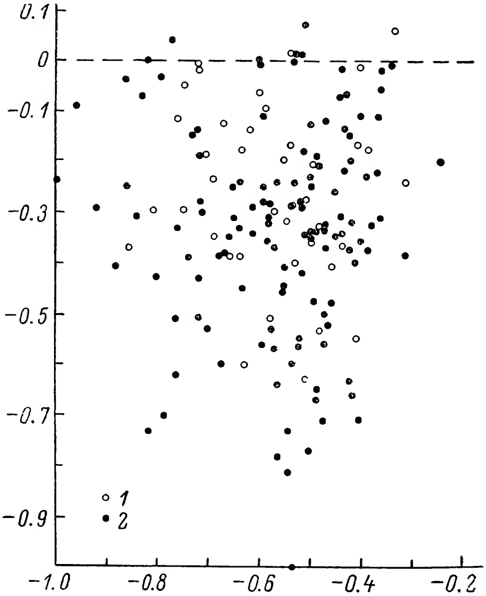


Рис. 2. Нормированная область проекций особей видов *Polytrichum juniperinum* (1) и *P. strictum* (2) на плоскость векторов главных компонент 3—2.

u_2 (*ось абсцисс*) и u_3 (*ось ординат*) — плоскости проекции объектов.

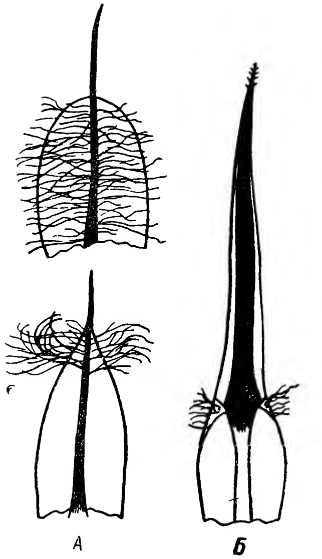


Рис. 3. Расположение ризоидов на влагалищных (*А*) и нормально развитых (*Б*) листьях представителей исследованных таксонов.

окутывающий стебель мха. При отмирании стебля влагалищные листья полностью или частично разлагаются и на стебле остается лишь ризоидный войлок, трубчато обнимающий стебель, во внутренней части которого сохранились фрагменты влагалищных листьев. Часто наблюдается образование ризоидов и на нормально развитых листьях из инициальных клеток в верхних наружных углах листового влагалища, но тогда обычно они короткие и в небольшом количестве. Наши наблюдения показывают, что ризоиды могут образовываться и на снятых со стебля и расположенных под стеклом на влажной почве листьях в лабораторных условиях.

Появление новых побегов у представителей исследованных таксонов обычно происходит рано весной сразу после таяния снега или осенью на грани живой и отмирающей частей стебля. Развитие и строение их ризомов тождественны у обоих таксонов. Вначале на новых побегах появляются пленчатые бесцветные влагалищные листья (позднее они становятся бурыми), образующие густой ризоидный войлок вокруг стебля. У представителей сухих местообитаний эта часть побега в виде ризомов остается в почве, где происходит ее дальнейшее ветвление. При выходе на поверхность почвы на побегах продолжается образование влагалищных листьев, но число ризоидов на них незначительное, они рыхлым переплетением покрывают стебель. Затем образуется верхушечная часть побега с нормально развитыми листьями, состоящими из влагалища и ассимилирующей части.

Новый побег может вырасти из верхушки старого (наиболее часто у мужских гаметофитов), тогда особенно наглядно виден ежегодный прирост мха, хорошо выделяющийся на коленчатом многолетнем стебле, на котором нормально облиственные части сменяются частями, покрытыми пленчатыми влагалищными листьями, образующими ризоидный войлок.

У представителей сухих местообитаний ризоиды новых побегов при прорастании и выходе на поверхность земли присоединяют частицы почвы (почвенный гумус и песок) и перемещают их, поднимая вверх, поэтому на сухих почвах часто наблюдается образование плоских кочек, где ассимилирующая часть мха находится на поверхности почвы, а ризом — начало побега — окутан ризоидами листового происхождения и расположен в почве или только облеплен почвенными частицами. В таких кочках часто встречаются муравейники, обитатели которых также способствуют перемещению почвенных частиц вверх, где некоторая их часть прикрепляется к ризоидам мхов. Старые ризомы в почве постепенно отмирают.

Мхи влажных местообитаний часто образуют высокие кочки (до 80 см). Новые побеги у этих растений также в основном появляются на грани живой и неживой частей растений. В условиях высокого уровня грунтовых вод рост ризомов происходит более или менее вертикально, они разветвляются и дают начало нескольким побегам. На влагалищных листьях этих побегов развивается густой ризоидный войлок. На поверхности кочки стебли мхов — непосредственное продолжение ризомов — покрываются нормально развитыми листьями. Поскольку после отмирания нижней части побега растения теряют контакт с почвой и переходят на атмосферное питание, их годичный прирост сокращается, мельче становятся все части растений. Значительно лучше питательными веществами и водой обеспечены индивидуумы, произрастающие в кочках совместно со сфагнами (*Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. и др.). Повышенную жизненность вызывает их тесное переплетение со сфагнами, обеспечивающими, очевидно, политрихум водой и питательными веществами. Наблюдается проникновение ризоидов политрихума между отдельными органами сфагнов. Но и здесь представители болотных популяций не достигают размеров *Polytrichum juniperinum* сухих местообитаний. В процессе борьбы со сфагнами за свет происходит заметное вытягивание растений. Образование кочек в заболоченных лесах обычно происходит в зоне стекания дождевой воды с крон деревьев. При ежегодном увеличении кроны дерева кочки «передвигаются», т. е. происходит отмирание растений в местах, перекрывающихся кронами деревьев, но кочки постепенно перемещаются в направлении вновь образовавшейся зоны стекания воды.

Стебли, окутанные ризоидным войлоком, хорошо выделяются в раскрытой кочке или куртине. В высокой кочке можно проследить, как ризоидный войлок обнимает только молодую часть побега и не простирается непрерывно по всей длине стебля.

На открытых верховых болотах, где древесная и кустарничковая растительность отсутствует, представители болотных популяций *P. juniperinum* имеют низкую жизненность, чахнут и обычно не образуют высоких кочек, зато на гарях болот и заболоченных лесов они распространяются сплошным ковром, хотя и здесь высоких кочек не образуют.

Разграничение многими авторами близких видов — *P. juniperinum* и *P. strictum*, отличающихся лишь некоторыми лабильными признаками, всегда связано с трудностями, особенно при многократных учетах растительности в местообитаниях с непостоянным гидрологическим режимом. Анализ морфологической изменчивости гаметофитов обоих таксонов показал, что существенных различий между ними не имеется и выделение двух видов является необоснованным — *P. strictum* скорее всего является модификантом от *P. juniperinum*, образовавшимся в местообитаниях с высоким уровнем грунтовых вод.

Представители обоих таксонов имеют одинаковое число хромосом $n=7$ (Лазаренко и др., 1971), их характеризует широкое распространение во всем мире. Относительно указанных в «Определителях» отличительных признаков спорофита — формы коробочки (более продолговатой до почти кубической у *P. juniperinum* и почти кубической до короткопрямоугольной у *P. strictum*), а также окраски колпачка (беловатого у *P. juniperinum* и желтовато-бурого у *P. strictum*) — требуются специальные исследования. По нашим наблюдениям, у пересаженных растений, образовавших спорофиты, размер и форма коробочек, а также окраска колпачка сильно варьировали. У дерновинок *P. strictum* на наших учетных площадках осушенного участка переходного болота с еловой культурой отмечалось в последние годы образование спорофитов с явными признаками *P. juniperinum*.

ЛИТЕРАТУРА

Аболинь А. А. Листостебельные мхи Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1968. 329 с. — *Аболинь А. А.* Изменение структуры мохового покрова в зависимости от распределения осадков под пологом леса. — Экология, 1974, № 3, с. 51—55. — *Аболинь А. А.* Сукцессия растительности на торфяных почвах под влиянием осушения. — В кн.: Торф в лесном хозяйстве. Рига: Зинатне, 1977, с. 27—44. — *Аболинь А. А.* Динамика растительного покрова на пойменном болоте под влиянием осушения. — В кн.: Генезис и динамика болот. Т. 2. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978, с. 86—89. — *Абрамов И. И., Абрамова А. Л.* Конспект флоры мхов Монгольской Народной Республики. Л.: Наука, 1983. 221 с. — *Бардунов Л. В.* Определитель листостебельных мхов Центральной Сибири. Л.: Наука, 1969. 329 с. — *Бачурина А. Ф., Партыка Л. Я.* Печеночники и мхи Украины и смежных территорий. Киев: Наук. думка, 1979. 204 с. — *Берман З. П., Завадский К. М., Зеликман А. Л. и др.* Современные проблемы эволюционной теории. Л.: Наука, 1967. 489 с. — *Капост В. Я.* Некоторые свойства осушенных торфяных лесных почв. — В кн.: Вопросы землеустройства, почвообразования и геодезии в Прибалтийских республиках и северо-западных областях Российской федерации. Вильнюс: Газ.-журн. изд-во, 1965, с. 223—225. — *Капост В. Я.* Изменение в режиме питания деревьев на торфяных почвах под влиянием осушения. — В кн.: Лес и почва. Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1968, с. 366—370. — *Лазаренко А. С.* Определитель лиственных мхов Украины. Киев: Изд-во АН УССР, 1955. 467 с. — *Лазаренко А. С., Высоцкая Е. И., Лесняк Е. Н.* Атлас хромосом лиственных мхов СССР. Киев: Наук. думка, 1971. 143 с. — *Мельничук В. М.* Определитель лиственных мхов средней полосы и юга европейской части СССР. Киев: Наук. думка, 1970. 442 с. — *Савич-Любицкая Л. И. Polytrichales.* — В кн.: Флора споровых растений СССР. Т. 3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 184—291. — *Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н.* Понятие о виде в бриологии. — В кн.: Проблема вида в ботанике. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 102—129. — *Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н.* Определитель листостебельных мхов СССР. Верхоплодные мхи. Л.: Наука, 1970. 824 с. — *Шляков Р. Н., Константинова Н. А.* Конспект флоры мохообразных Мурманской области. Апатиты, 1982. 227 с. — *Corley M. F. V., Crundwell A. C., Düll R. e. a.* Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. — J. Bryology, 1981, vol. 11, № 4, p. 609—689. — *Crum H.* Mosses of the Great Lakes Forest. Michigan, 1973. 404 p. — *Limpricht K. G.* Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 2 Abt. Leipzig, 1895. 853 S. — *Nyholm E.* Illustrated moss flora of Fennoscandia, vol. 2, fasc. 6. Stockholm, 1969. 647—799 p.

Научно-производственное объединение «Силава»,
Саласпилс.

Получено 12 IX 1983.

УДК 581.46 : 582.657.2

Бот. журн., т. 70, № 11

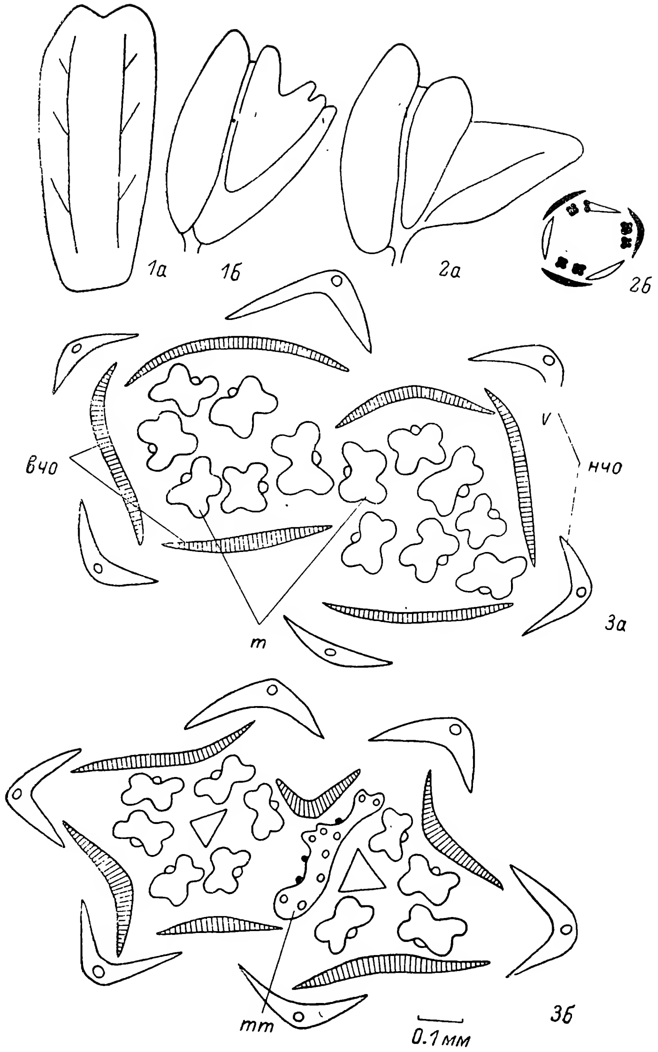
Г. Б. Салахова

АНОМАЛЬНЫЕ ЦВЕТКИ У *RUMEX CONFERTUS* (*POLYGONACEAE*)

G. B. SALAKHOVA. ANOMALOUS FLOWERS IN *RUMEX CONFERTUS* (*POLYGONACEAE*)

Впервые описаны многочисленные аномалии в строении цветка *Rumex confertus*. Подробное изучение всех этих аномалий показало, что их можно разделить на 5 групп. Кроме 5 групп аномальных цветков, наблюдались цветки, которые нельзя отнести ни к какой группе. Аномалии в строении цветка *R. confertus* могут быть объяснены срастанием его частей.

Rumex confertus Willd. — двудольное многолетнее растение, размножается как семенами, так и вегетативным путем, является ценным лекарственным растением. Стебель у него прямостоячий, бороздчатый, до 1.5 м выс., в верхней части ветвистый. Прикорневые и нижние стеблевые листья удлиненно-треугольно-яйцевидные, тупые, 15—25 см дл., с сердцевидным основанием. Соцветие — густая сильно разветвленная сложная метелка из монохазиев с направленными вверх ветвями. Цветки мелкие, невзрачные, околоцветник простой, состоит из 6 зеленых членов, расположенных в 2 круга по 3, причем наружные члены его меньше внутренних. Число хромосом разные авторы указывают различное (2n=38 — Tschermak-Woess, Dolezal, 1953; 2n=40 — Löve A., Löve D., 1961; 2n=40, 60 — Меньшикова, 1964; 2n=42 — Салахова, 1982).

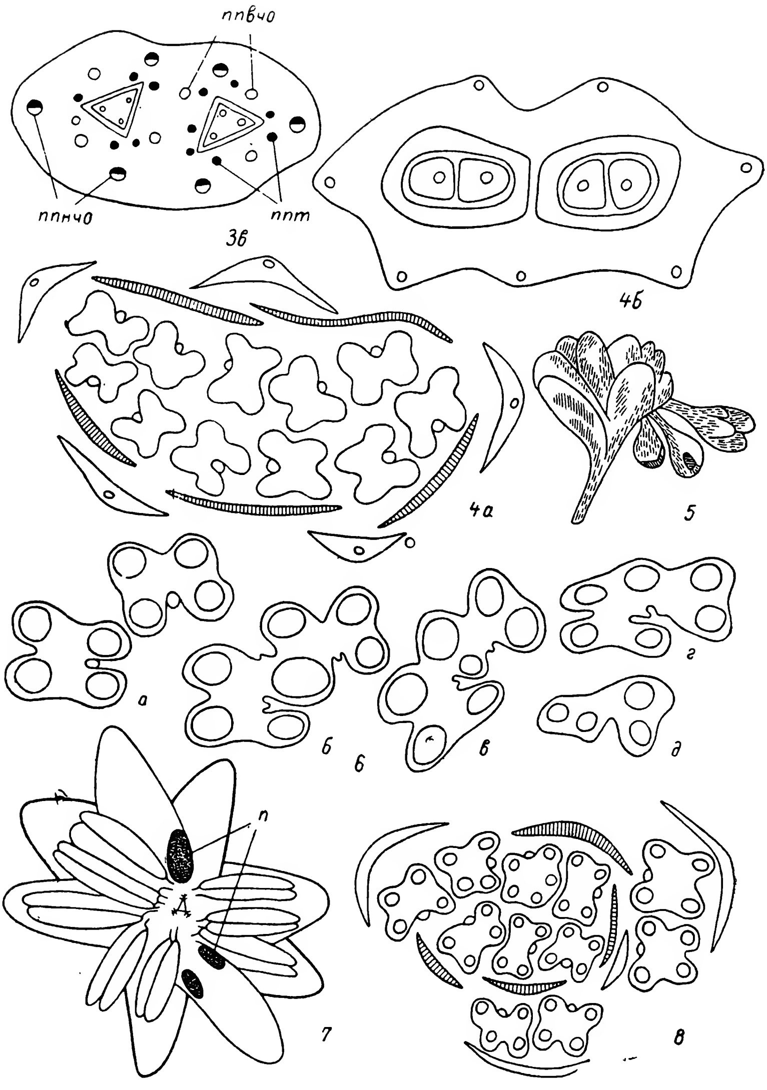


Варианты строения аномальных цветков *Rumex confertus.*

1а, 1б — двойной член околоцветника и двойная тычинка; *2а, 2б* — «полутычинка», «получлен» околоцветника и диаграмма цветка; *3а—3в* — поперечные срезы цветка на разных уровнях, где три тычинки срастаются вместе; *4а, 4б* — поперечные срезы цветка через середину и на уровне семяпочки. В завязи две семяпочки, в каждой семяпочке по два нуцеллуса и зародышевых мешка; *5* — появление бутонов на цветоложе цветка; *6*: *а—д* — стадии срастания двух тычинок, поперечные срезы одного цветка на разных уровнях; *7* — цветок с пыльниками на членах околоцветников; *8* — поперечный срез цветка, где четыре тычинки отделены от остальных. *нчо* — наружные члены околоцветника, *вчо* — внутренние члены околоцветника, *т* — тычинки, *тт* — три сросшиеся тычинки, *ппнчо* — проводящие пучки наружных членов околоцветника, *ппвчо* — проводящие пучки внутренних членов околоцветника, *ппт* — проводящие пучки тычинок, *п* — пыльники.

Материал мы собрали на биологической станции Казанского государственного университета, которая расположена в Зеленодольском р-не ТАССР.

Для изучения морфологии цветка и возможных отклонений от нормального строения фиксировали веточки соцветия в 70° спирте. Под бинокулярным микроскопом МБС-2 изучали морфологию каждого цветка и производили подсчет нормальных и отклоняющихся от нормы экземпляров. Цветки брали с разных растений и с различных частей соцветия: верхушки, середины и внизу. Подсчет числа хромосом проводили на метафазных пластинках меристематических клеток корешка. В литературе нет единого мнения в отношении строения цветка в сем. *Polygonaceae*; в нем исходным принято считать (Eichler, 1878) трехчленный пятициклический цветок типа Pterostegia, построенный по формуле $P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$. В то же время в семействе есть виды с пятичленными цветками, в цветках других имеет место удвоение всех или некоторых тычинок наружного круга, при-



Продолжение рисунка.

чем тычинки внутреннего круга при этом могут отсутствовать или быть в меньшем числе.

Околоцветник цветка *R. confertus* чашечковидный, с членами в двух трехчленных кругах. В бутоне тычинки расположены попарно против членов околоцветника, возникли, как считается, в результате удвоения трех внешних тычинок; внутренний круг тычинок отсутствует. Гинецей состоит из трех сросшихся плодолистиков, завязь верхняя. Рыльца сидячие, проходят между парами тычинок. Строение цветка соответствует формуле $P_{3+3}A_{3\times2+0}G_{(3)}$.

Мы обнаружили разные отклонения в строении цветков *R. confertus*. По нашим подсчетам, цветки отклоняющиеся от нормы, составляли 8—10 %. Предварительные данные приведены ранее (Салахова, Смирнов, 1976, 1977). Подробное изучение всех этих отклонений показало, что их можно разделить на 5 групп (см. таблицу).

1. Общий принцип в строении цветка сохраняется, но число плодолистиков увеличено или уменьшено, что противоречит мнению (Bauer, 1922) о решающем влиянии строения завязи на структуры цветка видов сем. *Polygonaceae*. Это также противоречит положению о том, что расщепление тычинок внешнего круга происходит под влиянием механического действия острых углов трехгранной завязи, внедряющихся в область андроцея (Velenovsky, 1910).

Сводная таблица вариантов строения цветка у *Rumex confertus*
(нормальное строение $P_{3+3}A_{3\times2+0}G_{(3)}$)

1

$P_{3+3}A_{3\times2+0}G_{(2)}$
$P_{3+3}A_{3\times2+0}G_{(4)}$

2

$P_{3+4}A_{3\times2+0}G_{(3)}$
$P_{4+3}A_{3\times2,\,1+0}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+0}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+0}G_{(4)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+0}G_{(5)}$

3

$P_{2+3}A_{2\times2+1}G_{(3)}$
$P_{3+3}A_{3\times2+1}G_{(3)}$
$P_{3+4}A_{3\times2+1}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+1}G_{(4)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+2}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{3\times2,\,1+2}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+1}G_{(4)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+1}G_{(5)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+2}G_{(4)}$

4

$P_{3+3}A_{2\times2,\,(2)+0}G_{(2)}$
$P_{3+3}A_{2\times2,\,(2)+0}G_{(3)}$
$P_{3+3}A_{2\times2,\,(2)+1}G_{(3)}$
$P_{3+3}A_{2\times2,\,(2)+1}G_{(4)}$
$P_{3+3}A_{2\times2,\,(2)+2}G_{(3)}$
$P_{3+4}A_{2\times2,\,(2)+3}G_{(3)}$
$P_{3+4}A_{2\times2,\,(2)+2}G_{(4)}$
$P_{4+4}A_{2\times2,\,(2)+0}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{2\times2,\,(2),\,(2)+0}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{3\times2,\,(2)+0}G_{(3)}$
$P_{4+4}A_{3\times2,\,(2)+1}G_{(3)}$
$P_{3,\,(2)+4}A_{3\times2,\,(2)+1}G_{(4)}$
$P_{4+4}A_{3\times2,\,(2)+3}G_{(3)}$
$P_{3+2,\,P/A}A_{2\times2,\,1+0}G_{(3)}$
$P_{3+3,\,P/A}A_{3\times2+0}G_{(3)}$
$P_{4+3,\,P/A}A_{3\times2,\,1+0}G_{(2)}$
$P_{3+5,\,P/A}A_{3\times2+0}G_{(3)}$
$P_{4+3,\,P/A}A_{2\times2,1,(2)+0}G_{(3)}$
$P_{4+2,\,P/A}A_{4\times2+2}G_{(3)}$

5

$P_{7+6}A_{6\times2,\,(2)+2}G_{(2),\,(4)}$
$P_{6+6}A_{5\times2,\,(2)+1}G_{(3),\,(3)}$
$P_{6+6}A_{6\times2+0}G_{(3),\,(3)}$
$P_{6+6}A_{6\times2+0}G_{(4),\,(4)}$
$P_{6+4}A_{4\times2,\,1,\,1+0}G_{(4),\,(3)}$
$P_{5+6}A_{5\times2+2}G_{(3),\,(3)}$
$P_{5+5}A_{5\times2+6}G_{(3),\,(5)}$
$P_{5+5}A_{5\times2+2}G_{(3),\,(3)}$
$P_{5+5}A_{5\times2+1}G_{(3),\,(3)}$
$P_{5+5}A_{5\times2+0}G_{(3),\,(3)}$
$P_{5+5}A_{5\times2+0}G_{(3),\,(4)}$
$P_{5+5}A_{4\times2,\,1+0}G_{(3),\,(3)}$
$P_{5+5}A_{4\times2,\,1+0}G_{(2),\,(4)}$
$P_{4+6}A_{4\times2+1}G_{(3),\,(3)}$
$P_{4+4}A_{4\times2+1}G_{(3),\,(3)}$
$P_{5+5}A_{5\times2+1}G_{(7)}$
$P_{5+4}A_{4\times2,\,1+0}G_{(5)}$
$P_{5+4}A_{4\times2,\,1+0}G_{(4)}$
$P_{4+3}A_{3\times2,\,1+0}G_{(3)}$

2. Происходит увеличение числа членов в кругах при сохранении числа кругов и принципа их организации. Число членов обоих кругов околоцветника увеличивается до 4, число тычинок — до 8, а гинецей состоит из 3, 4 или 5 плодолистиков.

3. Происходит изменение числа кругов, обычно сопровождающееся изменением числа членов в круге. Появляются тычинки внутреннего круга. Принадлежность тычинок к внешнему или внутреннему кругам определялась на использовавшихся в исследовании сериальных микротомных препаратах по их положению и ориентации гнезд. Гинецей состоит из 3, 4 или 5 плодолистиков.

4. Изменению подвергаются не только число кругов и число членов в кругах, но и сам характер органов. Часто встречаются тычинки аномального строения — двойные тычинки (два пыльника на одной тычиночной нити с двумя проводящими пучками) и двойные члены околоцветника с 2 главными жилками (см. рисунок, *1а*, *1б*).

Кроме того, встречаются тычинки с пыльниками, которые на поперечном срезе в верхней части состоят из 8 гнезд, в средней части — из 6 гнезд и в нижней — из 4. Формула цветка $P_{3,(2)+4}A_{3\times2,(2)+1}G_{(3)}$. В этой группе отмечены органы, промежуточные по строению между тычинкой и членом околоцветника, — «полутычинка» и «получлен» околоцветника (*2а*).

5. Число членов околоцветника и тычинок увеличено до 10—12 и более, в цветке обычно 2 пестика. Бывают случаи, когда общим в таком цветке является только внешний круг околоцветника, состоящий из 5—6 членов. Внутренних кругов в одних случаях 2, в других — один, но из 5—6 членов. Что касается гинецея, то наряду с цветками, где имеются 2 самостоятельных пестика, наблюдаются случаи, когда пестик один из 5—6 плодолистиков, содержащий по 2 семяпочки.

Интересен цветок с формулой $P_{6+6}A_{5\times2,(2)+1}G_{(3),(3)}$. На поперечном срезе, прошедшем через верхушку цветка, сначала видим 13 тычинок, в средней части цветка — 12 тычинок, из них одна семигнездная, в нижней части 3 тычинки срастаются вместе. У этого цветка имеются две самостоятельные завязи; проводящие пучки каждой из 13 тычинок расположены по отдельности (*3а—3в*).

К этой же группе относится цветок с формулой $P_{5+5}A_{5\times2+1}G_{(7)}$ (*4а*, *4б*). Гинецей состоит из 7 плодолистиков и содержит 2 семяпочки с двумя нуцеллусами и двумя зародышевыми мешками в каждой. В литературе подобное строение семяпочек для сем. *Polygonaceae* не отмечено. По-видимому, это результат неполного срастания нескольких цветков. В пятой группе можно видеть, в какой последовательности идет срастание двух цветков.

Кроме перечисленных 5 групп аномальных цветков, наблюдались цветки, которые нельзя отнести ни к какой группе. Их необходимо описать более подробно. Встретились несколько цветков формулы $P_{3+3}A_{3\times2+0}G_{(3)}$, у которых из центра цветоложа под пестиком отходили несколько других цветков (*5*). Интересен цветок с формулой $P_{3+4}A_{2,(2),(2)+4}G_{(4)}$. Здесь две тычинки отделены от других членом околоцветника. В основном круге на поперечном срезе, прошедшем через верхушку цветка, видны 8 тычинок, в средней части — 4, вследствие срастания тычинок из разных пар. На рисунке (*6*, *а—д*) можно видеть, как происходит срастание двух тычинок. Две тычинки, которые отделены от других, расположены не спинкой друг к другу, а латерально.

Обнаружен также цветок с 3 явно наружными и 3 внутренними членами околоцветника; один из них похож по цвету на наружный, а по размеру и расположению — на внутренний. У одного члена внутреннего круга в основании находятся 2 одногнездных пыльника, у другого — один одногнездный пыльник, но большего размера (*7*). Формула цветка $P_{4+2,2P/A}A_{4\times2+0}G_{(3)}$. Встретился цветок, где 4 тычинки сближены по 2 и отделены от остальных тычинок членами околоцветника. Расположение членов околоцветника и тычинок по отношению друг к другу неопределенно. У одной тычинки 5 гнезд вместо 4 (8).

Один цветок имел формулу $P_{7+3}A_{10}G_{(3),(3)}$. При этом тычинки парами не располагались. В другом случае в цветке, имеющем 7 членов околоцветника, ни по расположению, ни по окраске было невозможно разграничить внутренний и внешний круги. Против каждого члена околоцветника располагались тычинки, причем против 3 по две, а против 4 — по одной. По-видимому, здесь мы имеем случай не циклического строения цветка, а близкого к спиральному.

Обилие отклонений от нормального строения цветка у *R. confertus*, вероятно, является следствием пластичности процессов морфогенеза этого растения, в том числе процесса закладки и формирования органов цветка.

Вышеперечисленные аномалии в строении цветка *R. confertus* могут быть объяснены срастанием его частей. Мы отметили срастание 2 членов околоцветника и 2 тычинок. Когда 2 пыльника расположены на одной тычиночной нити, то последняя имеет 2 пучка. Мы наблюдали срастание не только тычинок из разных пар, но также срастание трех тычинок, причем срастание широко распространено у *R. confertus* и может происходить не только в разных частях отдельных цветков, но и между целыми цветками. При этом, по-видимому, сначала срастаются члены околоцветника и тычинки, затем — завязи, в последнюю очередь — проводящие пучки. Наши данные совпадают с результатами исследований других авторов (Čelakovsky, 1899; Bauer, 1922; Laubengayer, 1937), которые, изучая представителей сем. *Polygonaceae*, также пришли к выводу, что у них происходит срастание частей цветка. Однако в пластичности морфогенеза срастание играет большую роль не только в этом семействе. Так, М. Ф. Данилова (1951) многогнездность завязи, а также многокамерность плода объясняет на примере различных форм томатов срастанием бугорков цветков до начала их дифференциации.

ЛИТЕРАТУРА

Данилова М. Ф. О природе многокамерности плодов томатов. — В кн.: Тр. Бот. ин-та АН СССР, Морфология и анатомия растений, вып. 2. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1951, с. 234—242. — *Меньшикова Е. А.* Анатомическая и карпологическая характеристика семейства гречишных: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Пермь, 1964. 19 с. — *Салахова Г. Б.* Морфологическое и цитоэмбриологическое исследование *Rumex confertus* Willd. в связи с его половым полиморфизмом: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Кишинев, 1982. 17 с. — *Салахова Г. Б.*, *Смирнов А. Г.* Некоторые особенности строения цветков конского щавеля в связи с формирующимся половым полиморфизмом. Матер. V Моск. совещ. по филогении растений. М.: Наука, 1976, с. 149—151. — *Салахова Г. Б.*, *Смирнов А. Г.* О некоторых аномалиях в строении цветков у конского щавеля. — В кн.: Сб. аспирантских работ. Естеств.

науки, Биология, Казань: Изд-во КГУ, 1977, с. 24—30. — *Bauer R.* Entwicklungsgeschichtlich Untersuchungen an Polygonaceen-blüthen. — Flora, 1922, Bd 115, Hf 4, S. 273—292. — *Eichler A. W.* Blutendiagramme. Bd. 2. Leipzig, 1878. 575 S. — *Čelakovsky L. J.* Ueber achtzahlige Cyklen pentamer veranlegter Blüthen. — Jarb. Wiss., Bot., 1899, Bd 33, S. 368—415. — *Laubengayer R. A.* Studies in the anatomy and morphology of the polygonaceous flower. — Amer. J. Bot., 1937, vol. 24, N 6, p. 329—343. — *Löve A., Löve D.* Chromosome numbers of central and northwest European plant species. — Opera Botanica (Lund), 1961, vol. 5. 581 p. — *Tschermak-Woess E., Dolezal R.* Durch Seitenwurzelbildung induzierte und spontane Mitosen in den Dauergeweben der Wurzel. — Österr. Bot. Zeitschr., 1953, Bd 100, Hf 3, S. 355—402.— *Velenovsky I.* Vergleichende Morphologie der Pflanzen. Prag., 1910, Bd 5, Hf 3, S. 733—1211.

Казанский государственный университет. Получено 15 II 1983.

УДК (581.4+581.8) : 582.734 Бот. журн., т. 70, № 11

Н. С. Ростова, Л. И. Сальникова

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И АНАТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОРГАНОВ *SORBUS AUCUPARIA, S. GORODKOVII* И *S. SIBIRICA* (*ROSACEAE*)

N. S. ROSTOVA, L. I. SALNIKOVA. FACTORIAL ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF ORGANS *SORBUS AUCUPARIA, S. GORODKOVII* AND *S. SIBIRICA* (*ROSACEAE*)

Впервые осуществлен анализ изменчивости признаков строения междоузлия однолетнего стебля, листа и плода трех критических видов рода *Sorbus* по методу главных компонент. В результате удалось сделать обоснованные выводы о самостоятельности видов *Sorbus aucuparia*, *S. gorodkovii* и *S. sibirica*.

В работах Л. И. Сальниковой (1980а, б, 1982) было исследовано морфологическое и анатомическое строение междоузлия однолетнего и трехлетнего стеблей, листа и плода *Sorbus aucuparia* L. и критических видов *S. gorodkovii* Pojark. и *S. sibirica* Hedl.

Цель данной статьи — анализ взаимосвязей изученных признаков и выделение на его основе комплексных характеристик, четко различающих указанные виды. Как продемонстрировано в работах Н. С. Ростовой и С. Ф. Колодяжного (1976), Н. М. Гладышевой и др. (1976), Б. Р. Васильева и Н. С. Ростовой (1977), наиболее соответствует этой цели математический аппарат метода главных компонент.

В ранее опубликованных работах уже приведены списки исследованных признаков, методики измерения, а также указаны места сбора (Ленинград, Тюмень) и источники гербарного материала (Кавказ, Восточная Сибирь). Основной анализ проводили на образцах, собранных в естественных условиях, типичных для каждого из трех видов; проверку результатов осуществляли путем сравнения их с данными, полученными на материале из других пунктов ареала (Восточная Сибирь, Кавказ) или из условий питомника (Ленинградская обл., Отрадное).

Для упрощения анализа на первом этапе работы отдельно обрабатывали данные, относящиеся к строению каждого изученного органа. На втором этапе вместо признаков использовали полученные значения первых главных компонент.

В результате анализа изменчивости признаков строения междоузлия однолетних побегов трех исследованных видов рода *Sorbus* L. (табл. 1) выделены следующие главные компоненты (или факторы). 1. Развитие древесины (признаки 5, 9, 14, 15); 2. Луба (4, 8, 20); 3. Первичной коры (3, 12); 4. Сердцевины (23). В этих факторах (особенно в I и II) наиболее высокие нагрузки соответствуют признакам, характеризующим общую массу всего междоузлия и его от-

ТАБЛИЦА 1

Факторная структура анатомического строения междоузлия однолетнего стебля видов рода *Sorbus*

№ п./п.	Признак	Единица измерения	R_1	R_2	R_3	R_4
1	Диаметр междоузлия	мм	724	—360	253	317
2	Площадь поперечного сечения междоузлия	мм²	749	—480	303	170
3	Площадь первичной коры	»	087	—246	855	374
4	Площадь луба	»	137	—936	—058	074
5	Площадь древесины	»	935	198	174	—161
6	Площадь сердцевины	»	734	453	—147	391
7	Отношение площади коры к площади поперечного сечения междоузлия	%	—814	251	477	125
8	Отношение площади луба к площади поперечного сечения междоузлия	%	—119	—924	—256	033
9	Отношение площади древесины к площади поперечного сечения междоузлия	%	850	394	078	—235
10	Отношение площади сердцевины к площади поперечного сечения междоузлия	%	182	794	—436	313
11	Число клеток первичной коры по радиусу	шт	—291	324	455	233
12	Радиус первичной коры	мкм	—494	209	741	264
13	Площадь межклетников в первичной коре	%	—644	413	—102	134
14	Число клеток по радиусу древесины	шт	868	—088	225	—184
15	Радиус древесины	мкм	906	082	257	—242
16	Диаметр древесины	»	730	414	—144	421
17	Число клеток по диаметру древесины	шт	191	561	053	—400
18	Число толстостенных клеток на площадь сердцевины	»	—807	355	—013	034
19	Число групп первичных лубяных волокон	»	171	039	—327	516
20	Радиус луба	мкм	—107	—935	—176	025
21	Диаметр клетки первичной коры	»	—310	—089	498	060
22	Диаметр сосуда древесины	»	639	148	297	—326
23	Диаметр клетки сердцевины	»	451	—147	—175	696
	Сумма факторной дисперсии (*FD* %)		35.8	22.2	12.4	8.9

Примечание. Здесь и в табл. 2—4 R_1—R_4 — коэффициенты корреляции признаков с факторами (факторные нагрузки) — представлены в виде $R_i \times 1000$.

дельных тканей. В следующих факторах наряду с ними значительную роль играют признаки числа и размеров клеток соответствующих тканей.

Поскольку первыми двумя факторами детерминируется больше половины изменчивости (сумма факторной дисперсии $FD=58$ %), для сравнения видов можно ограничиться значениями этих факторов. По таким признакам, как развитие древесины и луба, рябина Городкова занимает обособленное положение, в то время как два других вида имеют значительную область трансгрессии (рис. 1). Экземпляры рябины сибирской, собранные за пределами границ ее естественного ареала (Отрадное), не отличаются от таковых из окрестностей г. Тюмени. (рис. 2). Побеги рябины обыкновенной из Отрадного, расположенного севернее пункта основного сбора (Ленинград, Старый Петергоф), несколько уклоняются по своему строению в сторону произрастающей на Кольском п-ове рябины Городкова, но не трансгрессируют с последней (рис. 2). Более значительная изменчивость строения однолетнего побега рябины обыкновенной объясняется, вероятно, большой пластичностью этого вида. Эта особенность проявляется и в сильном варьировании, которое наблюдается у основного образца.

Таким образом, общие характеристики развития древесины и луба в однолетнем побеге (I—II фактор) вполне достаточны для четкого выделения ря-

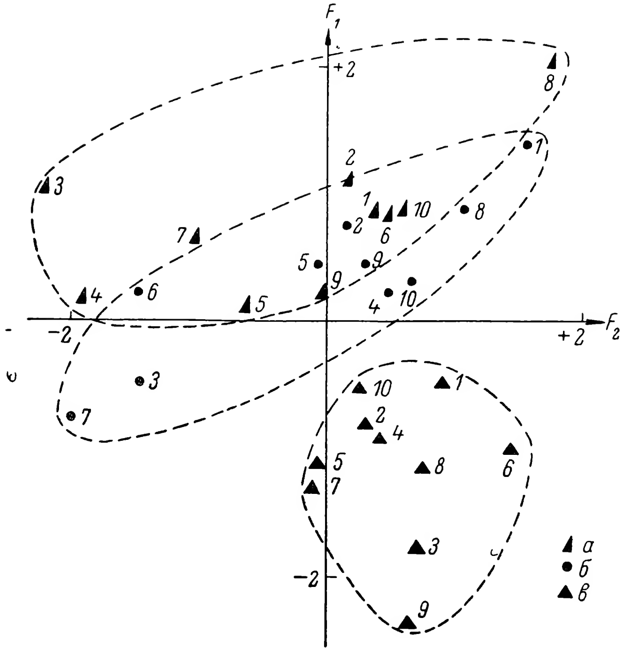


Рис. 1. Распределение растений видов рябины по признакам строения междоузлия однолетнего побега.

F_1 — развитие древесины, F_2 — развитие луба. *а* — *Sorbus aucuparia* (Ленинград), *б* — *S. sibirica* (Тюмень), *в* — *S. gorodkovii* (Кировск).

бины Городкова. Два других вида различаются лишь по значениям F_1 гораздо в меньшей степени. Следует отметить, что число клеток с утолщенными оболочками в сердцевине побега, специфичное для каждого вида (Сальникова, 1980б), коррелирует именно с первым фактором, т. е. с размерами побега и развитием в нем древесины.

Анализ изменчивости морфологических и анатомических признаков строения листа трех рассматриваемых видов (табл. 2) позволяет выделить четыре фактора. 1. Строение нижней эпидермы и размер листа (признаки 2, 7, 10, 16, 17, 27, 28); 2. Размер листочка и развитие губчатой ткани (6, 9, 12, 15, 25, 26); 3. Развитие палисадной ткани (18—21); 4. Размер клеток палисадной ткани (22, 24). Для сравнения использованы значения первых двух факторов (ΣFD % $=42.5$ %; рис. 3). Как и по строению междоузлия, рябина Городкова наиболее четко отграничена от остальных двух видов (главным образом по F_1). Различия между рябиной обыкновенной и рябиной сибирской несколько меньше: в основном по ширине листочков и степени развития губчатой ткани (по F_2).

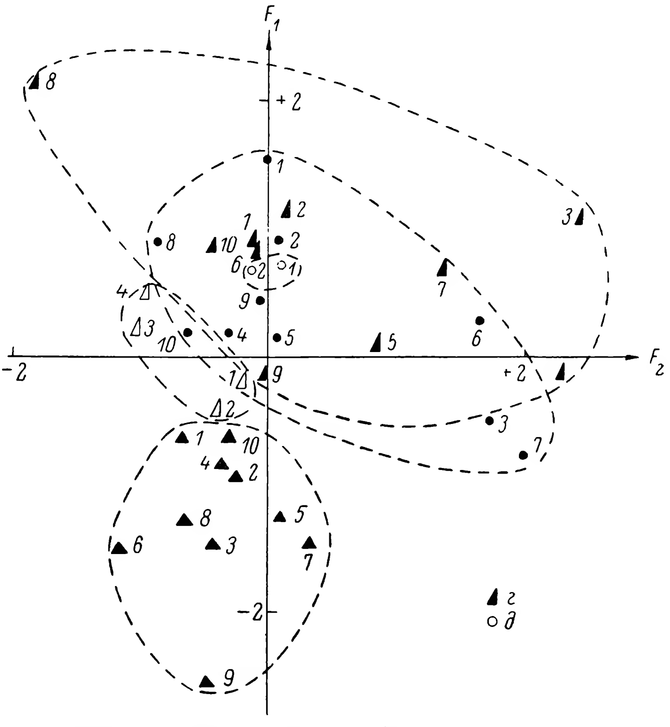


Рис. 2. Распределение растений видов рябины по признакам междоузлия.

г — *Sorbus aucuparia* (Отрадное), *д* — *S. sibirica* (Отрадное). Остальные обозначения, как на рис. 1.

ТАБЛИЦА 2

Факторная структура признаков листа видов рода *Sorbus*

№ п./п.	Признак	Единица измерения	R_1	R_2	R_3	R_4
1	Длина листовой пластинки	см	482	159	409	307
2	Длина черешка листа	»	748	247	—012	196
3	Черешчатость листа	»	489	196	—316	—035
4	Число листьев на однолетнем побеге	шт	491	177	252	—096
5	Число пар листочков сложного листа	»	-525	—363	098	019
6	Длина верхушечного листочка	см	645	567	—200	138
7	Ширина верхушечного листочка	»	886	269	—099	087
8	Удлиненность верхушечного листочка	»	—480	335	—297	231
9	Длина среднего бокового листочка	»	584	702	—008	209
10	Ширина среднего бокового листочка	»	769	411	—107	—171
11	Удлиненность среднего бокового листочка	»	—277	402	103	517
12	Толщина верхушечного листочка	мкм	—451	540	—075	—415
13	Высота клетки верхней эпидермы	»	—427	185	—199	330
14	Число клеток верхней эпидермы на 1 мм^2	шт	—363	423	400	110
15	Высота клетки нижней эпидермы	мкм	—109	646	064	—238
16	Число клеток нижней эпидермы на 1 мм^2	шт	—730	038	—346	—304
17	Число устьиц нижней эпидермы на 1 мм^2	»	—647	434	370	—023
18	Устьичный индекс [1]	%	—257	479	653	009
19	Число слоев палисадной ткани	шт	080	251	630	—279
20	Толщина палисадной ткани	мкм	—097	232	748	—349
21	Коэффициент палисадности [2]		329	—317	713	—191
22	Высота клетки палисадной ткани	мкм	—077	—042	148	725
23	Диаметр клетки палисадной ткани	»	264	083	—219	—320
24	Отношение высоты клетки палисадной ткани к ее диаметру		—252	—026	239	795
25	Число слоев губчатой ткани	шт	—523	637	—382	059
26	Толщина губчатой ткани	мкм	—480	594	—259	—185
27	Очертания оболочек клеток нижней эпидермы		885	042	—027	—040
28	Опушение нижней эпидермы		911	—165	043	—023
	Сумма факторной дисперсии (*FD* %)		28.3	14.2	11.6	9.1

[1] Устьичный индекс

$$U_i = N_{унэ}/(N_{кнэ} + N_{унэ}),$$

где $N_{унэ}$ — число устьиц нижней эпидермы, $N_{кнэ}$ — число основных клеток нижней эпидермы на 1 мм^2.

[2] Отношение толщины палисадной ткани к толщине мезофилла.

При этом степень трансгрессии этих видов по признакам листа значительно меньше, чем по строению междоузлия побега.

Основные компоненты изменчивости признаков анатомического строения плода изученных видов (табл. 3): толщина семейной кожуры и размер клеток эпидермы плода (F_1; признаки 1, 3, 5, 7—10), размер каменистых клеток механического слоя семенной кожуры (F_2; 2, 5—6). На долю этих двух компонент приходится 64.1 % факторной дисперсии.

Все три вида рябин отчетливо разделяются по факторам анатомического строения плода (рис. 4). Включение в анализ образцов из Восточной Сибири (рябина сибирская) и с Кавказа (рябина обыкновенная) подтвердило этот вывод (рис. 5). Довольно значительные различия по размерам клеток тканей плода (F_2) наблюдаются между популяциями рыбины обыкновенной, произрастающими на Кавказе и в Ленинградской обл. Однако эти различия носят чисто количественный характер и объясняются прямым влиянием условий произрастания на интенсивность и продолжительность роста как всего растения, так и отдельных органов, поэтому мы не видим серьезных оснований для выделения кавказских популяций из состава основного вида (тем более для описания четырех новых видов!).

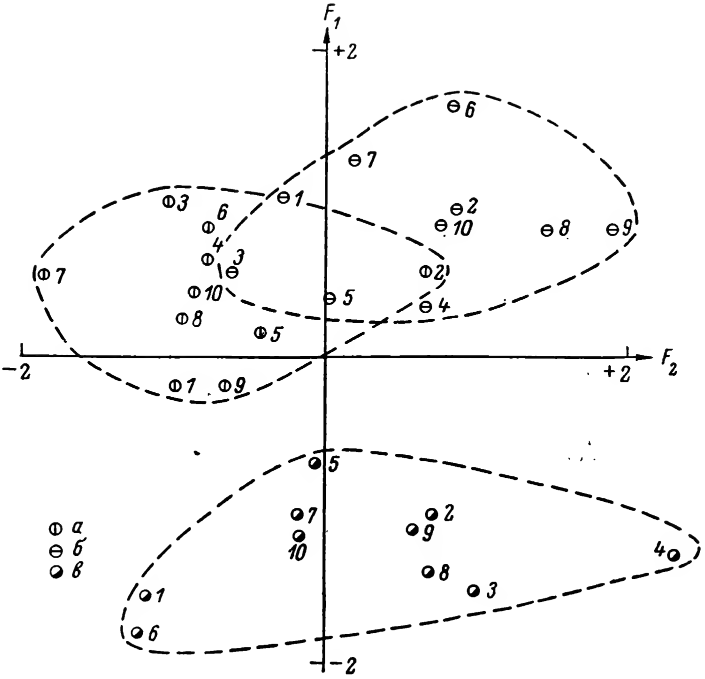


Рис. 3. Распределение растений видов рябины по признакам строения листа.

F_1 — строение нижней эпидермы и размер листа, F_2 — размер листа и толщина губчатой ткани. *а* — *Sorbus aucuparia* (Ленинград), *б* — *S. sibirica* (Тюмень), *в* — *S. gorodkovii* (Кировск).

Для получения полной картины отношений между рябиной Городкова, рябиной обыкновенной и рябиной сибирской по всему комплексу признаков вегетативного однолетнего побега и плода мы использовали значения первых двух главных компонент, вычисленные по каждому органу (междоузлие, лист, плод) в отдельности. Полученные шесть новых признаков в свою очередь были подвергнуты анализу по методу главных компонент (табл. 4). При этом обнаружилась тесная связь между размерами листа ($F_{1(l)}$), развитием древесины в междоузлии ($F_{1(m)}$) и каменистых клеток в семенной кожуре ($F_{2(f)}$), с одной стороны, и разрастанием в толщину тканей листа и плода ($F_{2(l)}$ и $F_{1(f)}$), с другой. Эти две

ТАБЛИЦА 3

Факторная структура признаков анатомического строения видов рода плода *Sorbus*

№ п./п.	Признак	Единица измерения	R_1	R_2
1	Диаметр клетки эпидермы плода	мкм	—811	—219
2	Число клеток эпидермы плода на 1 мм²	шт	513	—606
3	Толщина семенной кожуры	мкм	681	—042
4	Толщина механического слоя семенной кожуры	»	484	—001
5	Диаметр каменистой клетки механического слоя	»	—592	704
6	Толщина оболочки каменистой клетки	»	—264	910
7	Высота клетки наружной эпидермы семенной кожуры	»	714	256
8	Форма утолщения внутренней оболочки клетки наружной эпидермы семенной кожуры	Баллы	—875	—212
9	Толщина слоя паренхимных клеток	мкм	814	423
10	Высота клетки внутренней эпидермы семенной кожуры	»	606	173
	Сумма факторной дисперсии (*FD* %)		43.5	20.6

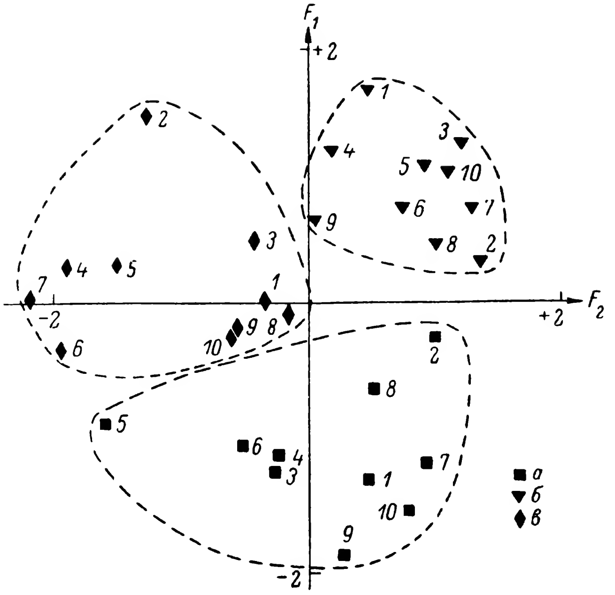


Рис. 4. Распределение растений видов рябины по признакам строения плода.

F_1 — толщина семенной кожуры и размер клеток эпидермы плода, F_2 — размер каменистых клеток семенной кожуры. *а* — *Sorbus aucuparia* (Ленинград), *б* — *S. sibirica* (Тюмень), *в* — *S. gorodkovii* (Кировск).

группы признаков образуют первые главные компоненты («вторичные»), исчерпывающие 67.4 % факторной дисперсии.

Все три вида рябины по комплексу признаков побега и плода разделяются очень четко (рис. 6). Рябина Городкова отличается меньшим разрастанием листочков в ширину, менее развитой древесиной в междоузлии и меньшим размером каменистых клеток в семенной кожуре. Рябина обыкновенная и рябина сибирская в свою очередь различаются между собой по степени разрастания тканей листа и семенной кожуры в толщину, более интенсивного у рябины сибирской.

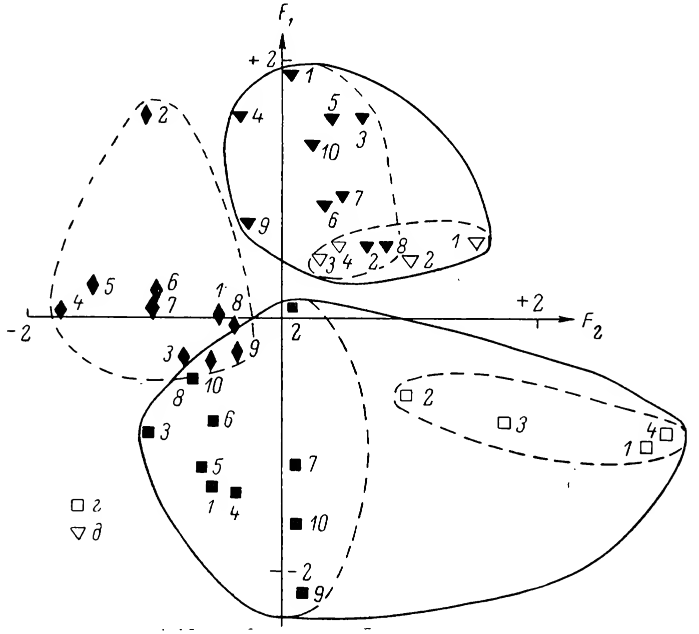


Рис. 5. Распределение растений видов рябины по признакам плода.

г — *Sorbus aucuparia* (Кавказ), *д* — *S. sibirica* (Восточная Сибирь). Остальные обозначения как на рис. 4.

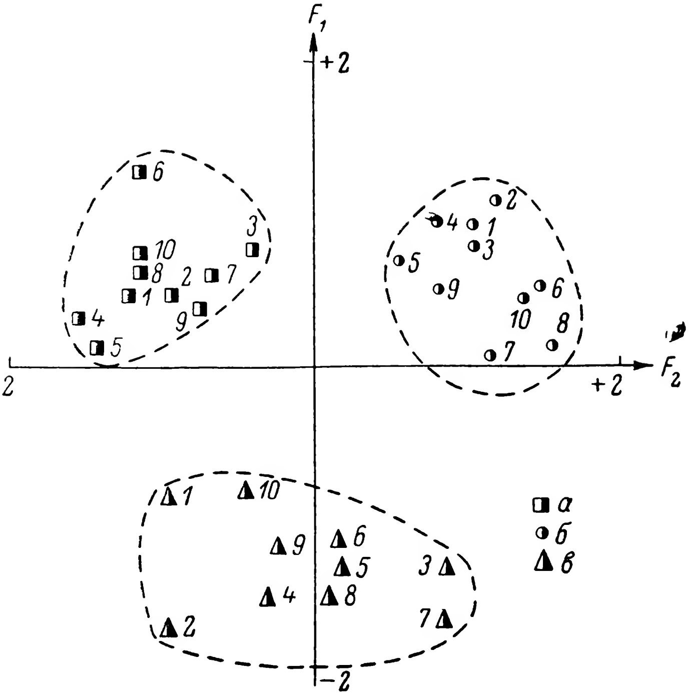


Рис. 6. Распределение растений видов рябины по комплексу признаков.

F_1 (F) — размер листа, развитие проводящих тканей в междоузлии побега и размер каменистых клеток семенной кожуры; F_2 (F) — толщина тканей плода и листа. *а* — *Sorbus aucuparia* (Ленинград), *б* — *S. sibirica* (Тюмень), *в* — *S. gorodkovii* (Кировск).

Рябину Городкова и рябину сибирскую некоторые систематики признают в качестве разновидностей или подвидов рябины обыкновенной. Размах варьирования признаков каждой группы и степень их взаимной обособленности позволяют считать их разными таксонами одинакового ранга — самостоятельными видами. Рябина Городкова и рябина обыкновенная отчетливо различаются по строению как плода, так и междоузлия однолетнего побега и листа. Рябина сибирская отличается от рябины обыкновенной и рябины Городкова морфологическими и анатомическими признаками плода и листа и в меньшей степени — строением междоузлия побега. Для определения трех близких видов рябины необходимо использовать комплекс признаков морфологического и анатомического строения генеративных и вегетативных органов. Сравнение видов по комплексу признаков позволяет не только различать их, но и оценить степень их обособленности друг от друга.

ТАБЛИЦА 4

Факторная структура признаков строения междоузлия, листа и плода видов рода *Sorbus*

№ п./п.	Признак (главная компонента)	Обозначение	R_1	R_2
1	F_1 — строение нижней эпидермы и размер листа	$F_{1(l)}$	921	269
2	F_1 — развитие древесины в междоузлии	$F_{1(m)}$	810	—039
3	F_1 — толщина семенной кожуры и размер клеток эпидермы плода	$F_{1(f)}$	—171	836
4	F_2 — размер листа и толщина губчатой ткани	$F_{2(l)}$	—265	828
5	F_2 — развитие луба в междоузлии	$F_{2(m)}$	—457	112
6	F_2 — размер каменистых клеток механического слоя семенной кожуры	$F_{2(f)}$	840	228
Сумма факторной дисперсии (FD %)			42.0	25.4

ЛИТЕРАТУРА

Васильев Б. Р., Ростова Н. С. О некоторых корреляциях признаков листа *Bryophyllum* (*Crassulaceae*). Опыт использования автоматических систем для измерения объектов и обработки данных при морфологических исследованиях. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 3, с. 319—329. — *Гладышева Н. М., Смирнов В. Г., Ростова Н. С.* Изучение корреляций между морфологическими признаками диплоидных и тетраплоидных форм озимой ржи и их устойчивостью к полеганию. — Вестн. ЛГУ, сер. биол., 1976, вып. 4, с. 146—154. — *Ростова Н. С., Колодяжный С. Ф.* Изучение изменчивости земляники *Fragaria vesca* методом факторного анализа. — В кн.: Генетика и селекция количественных признаков. Киев: Наук. думка, 1976, с. 166—179. — *Сальникова Л. И.* Сравнительная анатомия перикарпия и спермодермы *Sorbus aucuparia* L., *S. gorodkovii* Pojark. и *S. sibirica* Hedl. — Вестн. ЛГУ, 1980а, вып. 1, сер. биол., № 3, с. 60—66. — *Сальникова Л. И.* Сравнительная анатомия побегов *Sorbus aucuparia*, *S. gorodkovii* и *S. sibirica* (*Rosaceae*). — Бот. журн., 1980б, т. 65, № 11, с. 1591—1600. — *Сальникова Л. И.* Морфология и анатомия листа *Sorbus aucuparia*, *S. gorodkovii* и *S. sibirica* (*Rosaceae*). — Бот. журн., 1982, т. 67, № 9, с. 1264—1271.

Ленинградский государственный университет,
Тюменский государственный университет.

Поступило 24 VI 1983.

УДК 581.524.44(23.073) (479)

Бот. журн., т. 70, № 11

Д. О. Бедошвили

ГРУППЫ СОПРЯЖЕННЫХ ВИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ АЛЬПИЙСКИХ ЛУГОВ РАЙОНА КАЗБЕГИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)

D. O. BEDOSHVILI. THE GROUPS OF ASSOCIATED SPECIES IN THE PLANT COMMUNITIES OF THE ALPINE MEADOWS IN THE KAZBEGY REGION (CENTRAL CAUCASUS)

Выделены 10 групп сопряженных видов в растительных сообществах альпийских лугов Казбеги (Центральный Кавказ). Виды с узкой и широкой экологическими амплитудами отделены друг от друга методом послойного анализа матрицы сопряженностей. Первичные группы образованы из видов с довольно узкой экологической амплитудой. Относительно эвритопные виды составили отдельные группы, амплитуды которых перекрывают первичные группы. Полученные группы выстроены в иерархию с учетом соотношения их экологических амплитуд и взаимосвязей.

Выделение групп видов, имеющих сходную экологию, давно привлекает внимание геоботаников как основа для классификации растительного покрова и исследования структуры фитоценозов. Признание индивидуалистической концепции (Раменский, 1910, 1925; Gleason, 1917, 1926), исключающей возможность существования двух видов, имеющих совершенно одинаковое распределение по градиентам среды, не привело к ослаблению интереса к такого рода исследованиям. Этот принцип не препятствует объединению в группы видов с относительно сходной экологией. Из него следует лишь то, что такие группы всегда будут в известной мере условны и не дискретны.

Основой использования групп сопряженных видов для классификации растительных сообществ послужило положение, выдвинутое R. Tuomikoski (1942). Он утверждал, что каждая ассоциация характеризуется группой видов, положительно коррелирующих друг с другом и отрицательно — с видами других групп.

B. Hopkins (1957) предложил объединять в одну группу положительно сопряженные виды, не учитывая абсолютной величины связи. Этот метод приводит к выделению очень больших и рыхлых групп. В отличие от него E. Fager (1957) выделил группы видов, в пределах которых каждая пара имеет значимую сопряженность. Однако эта методика не дает однозначного решения, так как полученные группы могут перекрываться, т. е. иметь общие виды.

D. de Vries (1953, 1954) для выделения экологических групп видов, используя в качестве меры связи $\sin(x^2/2 \cdot 90^\circ)$, попытался выразить расстояние между видами в системе ординации пропорционально силе связей между ними. Однако виды не удалось расположить на одной плоскости, что очень осложнило процесс работы.

W. Williams и J. Lambert (1961) предложили методику так называемого обратного анализа сопряженностей. Смысл ее сводится к тому, что виды делятся на группы на основе сопряженности между площадками. Образуется иерархия групп за счет последовательного разбиения совокупности видов.

Некоторые авторы для выделения групп видов предпочитали составление графов на основе межвидовой сопряженности (Welch, 1960; Agnew, 1961; McIntosh, 1962).

Уфимские геоботаники для выделения групп сопряженных видов используют метод дендрограммы, а в качестве меры экологического сходства видов — евклидово расстояние, которое вычисляется по разницам в коэффициентах сопряженности двух сравниваемых видов со всеми остальными. Иерархия групп строится таким образом, что мелкие группы объединяются в более крупные (Миркин и др., 1976). Однако этой методике, как и всем вышеперечисленным, присущ один существенный недостаток: в одной первичной группе оказываются вместе виды евритопные и стенотопные. Недопустимая аналогия между классификацией видов и сообществ заходит слишком далеко (Василевич, 1980).

Очевидно, что при выделении групп сопряженных видов исследователи объединяют виды, имеющие сходное распределение по градиентам факторов среды и близкое расположение фитоценотических оптимумов. Однако для отражения действительно наблюдаемых в природе отношений необходимо учитывать то, что у этих видов экологические амплитуды разного диапазона. Нельзя объединять в одну группу стенотопный вид и вид с очень широкой экологической амплитудой, даже если центры их распределения совпадают. Первичные группы должны состоять только из относительно стенотопных видов. Виды с более широкой амплитудой должны образовывать самостоятельные группы, амплитуды которых как бы покрывают несколько первичных групп. В отличие от классификации сообществ при выделении групп видов не все объекты могут входить в единицы низшего ранга (Василевич, 1980). Это положение особенно важно учитывать при исследовании альпийских лугов, характеризующихся богатством видового состава, сложностью и мозаичностью растительного покрова.

Полевой материал был собран летом 1983 г. в Казбегском р-не (Центральный Кавказ). Описания проводили на лугах в альпийском поясе на высоте от 2300 до 3000 м над ур. м. Пробные площадки размером 4×4 м закладывали по мере заметного изменения растительности. Группы видов выделяли на основе 146 описаний. Учитывали виды, встреченные в 10 и более описаниях. В качестве меры межвидовой сопряженности взят коэффициент Коула (Cole, 1949).[1]

Коэффициент Коула принимает максимально возможное значение независимо от встречаемости видов, поэтому высокая сопряженность может наблюдаться и для пар видов, имеющих разную широту экологической амплитуды. Следовательно, выделение групп видов сразу по всей матрице не приведет к желаемому результату, необходимо вначале отделить виды с узкой экологической амплитудой. Для этого мы использовали следующие исходные посылки: если вид входит в первичную группу, т. е. встречается только в таком типе местообитания, которое не может быть далее подразделено на основании флористического состава, то с видами этой группы он имеет высокие положительные сопряженности, а с видами других первичных групп — отрицательные. Стенотопным считался вид, если у присоединенных к нему видов, имеющих с ним положительную сопряженность выше условно заданного порога (верхний порог), между собой не было отрицательной связи (нижний порог — 0.0). Это означает, что данный вид тесно связан с видами своей первичной группы, внутри которой не может быть отрицательных сопряженностей, и со стоящими над ним видами с более широкой экологической амплитудой, находящимися в тесной связи с остальными видами его группы. Если же между некоторыми присоединенными видами существует отрицательная сопряженность, то рассматриваемый вид имеет широкую экологическую амплитуду, вследствие чего у него оказываются тесные связи с видами разных первичных групп, между которыми имеют место отрицательные связи. При допущении отрицательной сопряженности между присоединенными видами, достигаемой снижением нижнего порога до отрицательных значений, из оставшихся видов выделяли виды, имеющие более широкую экологическую амплитуду по сравнению с видами предыдущего уровня.

---

[1] Автор благодарит С. Ф. Колодяжного за составление программ и расчетов коэффициентов межвидовой сопряженности.

Конечно, граница между выделенными стенотопными видами и видами с более широкой экологической амплитудой условна и зависит от того, какое пороговое значение сопряженности мы возьмем для присоединения видов к рассматриваемому виду (верхний порог) и какое минимально допустимое значение выберем для сопряженностей между присоединенными видами (нижний порог). К тому же интервал между верхним и нижним порогами определяет в известной мере объем выделяемых групп и их дискретность. Оптимальные величины обоих порогов были найдены в процессе работы при разных значениях.

Рассмотрим этот этап работы на примере двух видов. Анализируя матрицу сопряженностей между видами, мы нашли, что *Draba siliquosa* имеет коэффициент сопряженности +0.40 (верхний порог) и выше со следующими видами: *Carex tristis*, *Festuca supina*, *Kobresia capilliformis*, *K. persica*, *Polygonum viviparum*, *Anemonastrum speciosum*, *Campanula saxifraga*, *Minuartia imbricata*, *Thalictrum alpinum*, *Vaccinium vitis-idaea* и *Empetrum hermaphroditum*. Все эти виды между собой сопряжены положительно (нижний порог — 0.00). Согласно вышеизложенному правилу, *Draba siliquosa* может быть включен в первичную группу. *Koeleria caucasica* имеет коэффициенты сопряженностей +0.40 и выше со следующими видами: *Festuca ruprechtii*, *Bromopsis variegata*, *Campanula collina*, *Leontodon hispidus*, *Plantago caucasica*, *Sedum oppositifolium*, *Polygala alpicola*, *Euphrasia hirtella*. Однако последние два вида имеют между собой отрицательную сопряженность, равную —0.14. Следовательно, *Koeleria caucasica* не будет включен в первичную группу, так как является видом, относительно эвритопным.

Повышение верхнего порога приводит к возрастанию числа видов, имеющих право участвовать в первичных группах за счет видов с более широким диапазоном экологической амплитуды. Повышением значения верхнего порога уменьшается число видов, присоединенных к рассматриваемому, и, следовательно, понижается вероятность нахождения отрицательных связей между ними. Если мы вернемся к примеру с *K. caucasica*, то увидим, что при верхнем пороге +0.50 из группы присоединенных видов выпадают отрицательно сопряженные между собой *Euphrasia hirtella* и *Polygala alpicola*, имеющие сопряженность с *Koeleria caucasica* соответственно +0.46 и +0.43. Теперь в группе отрицательных связей нет и *K. caucasica* получает право участвовать в первичной группе. Увеличение числа видов, имеющих право входить в состав первичной группы, за счет видов с более широкой экологией приводит к падению дискретности групп видов. Широта экологической амплитуды определяет разнообразие связей этих видов, в результате чего образуются некомпактные и менее однородные группы. Работая с этим порогом, мы получили группы с большим числом членов, в том числе одну из 16 видов, трудно поддающуюся экологической интерпретации.

Понижение значения верхнего порога приводит к сокращению числа видов, входящих в состав первичных групп. Возрастание числа видов, присоединенных к рассматриваемому виду, повышает вероятность существования отрицательных сопряженностей между ними. Так, возвращаясь к примеру с *Draba siliquosa*, при верхнем пороге +0.30 к группе присоединенных к нему видов добавляется *Alchemilla caucasica*, имеющий отрицательную сопряженность с членом этой группы *Polygonum viviparum*. Следовательно, *Draba siliquosa* теряет право быть членом первичной группы. Таким же образом число членов первичных групп сократилось почти в 2 раза. Очевидно, что с уменьшением числа видов, входящих в первичные группы, последние получались мелкие, не представляющие ценности для классификационных задач, поэтому оптимальным значением для верхнего порога мы сочли +0.40.

Значение нижнего порога равно нулю. Это оговорено правилом, требующим наличия внутри группы только положительных связей. Повышение нижнего порога приводит к выделению очень стенотопных видов, что затрудняет образование групп. Например, *D. siliquosa* при нижнем пороге +0.10 не вошел бы в первичную группу, так как не все виды, присоединенные к нему, имеют между собой сопряженность выше этого порога.

Таким образом, отобрав оптимальные значения для порогов +0.40 и 0.00, мы получили 18 видов со сравнительно узкой экологической амплитудой.

Снижая значение нижнего порога до —0.20 и далее до —0.30, тем же способом из оставшихся видов мы выделили виды с более широкой экологической амплитудой по сравнению с видами предыдущих уровней. На уровне II с порогами +0.40 и —0.20 выделили 29 видов, а на уровне III с порогами +0.40 и —0.30 — еще 9.

Отобрав виды соответственно широте их экологических амплитуд, мы приступили к выделению групп сопряженных видов. С этой целью составлялся граф сопряженностей, на котором линией соединяли виды, имеющие между собой положительную сопряженность выше верхнего порога +0.40. Опять-таки это значение обеспечивает оптимальную дискретность и компактность группы.

При пороге +0.5 из шести видов только три останутся членами группы (см. рисунок). При снижении порога до +0.3 резко падает дискретность групп, часты случаи их объединения.

Выделенные группы были выстроены в иерархию (см. схему); здесь учитывали связь между группами различных уровней. Кроме того, мы постарались выразить на схеме одновременно приблизительное соотношение экологических амплитуд групп разных уровней.

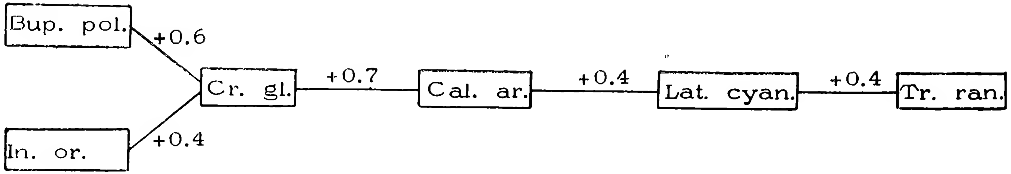
На уровне I (с порогами +0.40 и 0.0) мы получили одну группу из типичных альпийских луговых видов, предпочитающих щебнистые почвы: *Helicthotrichon adzharicum*, *Potentilla gelida*, *Campanula saxifraga*, *Alchemilla sericata*, *Draba siliquosa*. Эта группа имеет тесную связь с группой уровня II (с порогами +0.4 и —0.2), состоящую из видов, приуроченных к гребневым участкам хребтов: *Kobresia capilliformis*, *K. persica*, *Anemonastrum speciosum*, *Antennaria caucasica*, *Thalictrum alpinum*.

Группа 2 уровня II предпочитает северные склоны и плоские понижения рельефа. Сюда вошли виды *Nardus stricta*, *Poa alpina*, *Phleum alpinum*, *Carex medwedewii*, *Leontodon caucasicus* и *Sibbaldia parviflora*. Рассмотренные группы представляют собой сообщества с узкой экологической амплитудой, поэтому с группами следующего уровня значительных связей не имеют.

В группу 3 уровня II вошли представители разнотравья, предпочитающие влажные луга: *Bupleurum polyphyllum*, *Inula orientalis*, *Cruciata glabra*, *Lathyrus cyaneus*, *Trollius ranunculinus* и *Calamagrostis arundinacea*. Виды менее влажных местообитаний объединены в группу 4 уровня II: *Koeleria caucasica* и *Sedum oppositifolium*. К сухим и щебнистым местообитаниям приурочена группа 5: *Veronica gentianoides*, *Minuartia circassica*, *Thymus nummularius*, *Alchemilla retinervis*, *Vaccinium myrtillus*. Группы 3 и 4 уровня II имеют тесные связи с группой 1 уровня III (пороги +0.4 и —0.3), состоящей из видов *Rubus saxatilis* и *Vicia grossheimii*. Группы 3—5 связаны с группой 2 уровня III, куда входят *Lotus caucasicus* и *Plantago caucasica*, предпочитающие менее задерненные участки.

На уровне IV в две группы объединены оставшиеся виды с сопряженностью +0.5 и выше, при этом не учитывался характер связи между присоединенными к ним видами. В группу 1 вошли виды, связанные с ядром широко распространенных сообществ из *Festuca woronowii* и *Carex meinshauseniana*, предпочитающих склоновые участки, особенно южной экспозиции. Эта группа находится в тесной связи с группами предыдущего уровня. Группа 2 образована из высокогорных альпийских луговых видов, приуроченных к более пологим и гребневым местообитаниям: *Carex tristis*, *Festuca supina*, *Minuartia imbricata*, *Polygonum viviparum*, *Taraxacum stevenii*.

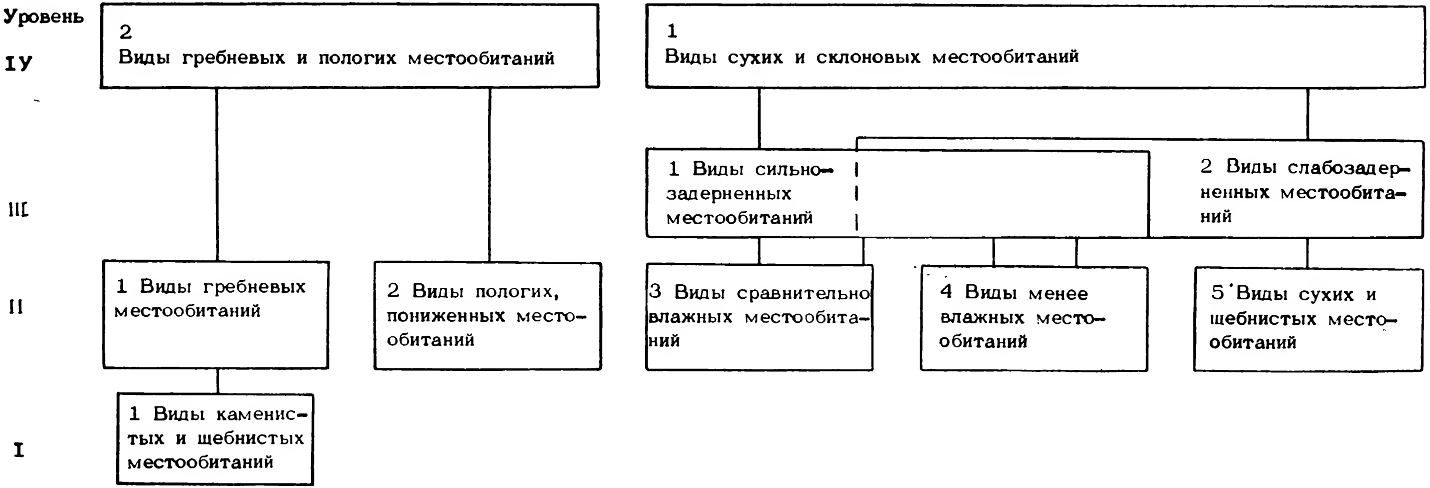
Таким образом, с помощью метода послойного анализа удалось объединить в группы виды с относительно сходной экологической амплитудой и выстроить иерархию групп. Хорошо видно, что выделились две части: в первую входят группы, подчиненные группе 1 уровня IV, состоящие из видов сухих и склоно-



Граф значений сопряженностей между видами группы 3 уровня II.

Bup. pol. — *Bupleurum polyphyllum*, *In. or.* — *Inula orientalis*, *Cr. gl.* — *Cruciata glabra*, *Cal. ar.* — *Calamagrostis arundinacea*, *Lat. cyan.* — *Lathyrus cyaneus*, *Tr. ran.* — *Trollius ranunculinus.*

Иерархия групп сопряженных видов


Уровень
IУ
III
II
I
2 Виды гребневых и пологих местообитаний
1 Виды сухих и склоновых местообитаний
1 Виды сильнозадерненных местообитаний
2 Виды слабозадерненных местообитаний
1 Виды гребневых местообитаний
2 Виды пологих, пониженных местообитаний
3 Виды сравнительно влажных местообитаний
4 Виды менее влажных местообитаний
5 Виды сухих и щебнистых местообитаний
1 Виды каменистых и щебнистых местообитаний

вых местообитаний, входящих преимущественно в пестроовсяницевые сообщества, а во вторую — связанные с группой 2 уровня IV, куда входят виды, предпочитающие гребневые и пологие участки, представленные главным образом в осоковых, кобрезиевых и белоусовых сообществах. Группа 1 уровня IV охватывает две группы уровня III: сильнозадерненных (группа 1) и слабозадерненных участков (группа 2). Экологические амплитуды последних двух групп, частично перекрываясь, охватывают амплитуды трех групп уровня II: из видов сравнительно влажных местообитаний (группа 3), менее влажных (группа 4) и сухих (группа 5). Группа 2 уровня IV не имеет в соподчинении групп уровня III и охватывает экологические амплитуды двух групп уровня II: группы 1 из видов, занимающих гребневые участки, представленных в кобрезиевых сообществах, и группы 2 с видами, предпочитающими пологие понижения рельефа, представленные в сообществах белоуса. В рамках экологической амплитуды группы 1 уровня II более каменистые и щебнистые условия характеризует группа 1 уровня I.

При сравнении данной схемы с аналогичной, полученной для средней тайги Печоро-Илычского государственного заповедника (Василевич, 1980), очевидна более сложная структура первой, ее деление на две, сравнительно изолированные части. Это определяется сложностью и мозаичностью растительного покрова альпийских лугов.

Полученная иерархия групп достаточно полно отражает варьирование условий среды, что позволяет надеяться на успешное использование выделенных групп сопряженных видов для решения задач классификации растительности альпийских лугов района Казбеги.

ЛИТЕРАТУРА

Василевич В. И. Выделение эколого-фитоценотических групп видов на основе межвидовых сопряженностей методом послойного анализа. — В кн.: Взаимосвязи компонентов лесных и болотных экосистем средней тайги Приуралья. Л.: Наука, 1980, с. 93—100. — *Миркин Б. М.*, *Наумова Л. Г.*, *Розенберг Г. С.*, *Тарасевич Л. Ф.* Опыт использования дендрограммы для выделения сопряженных групп видов. — Экология, 1976, № 3, с. 40—45. — *Раменский Л. Г.* О сравнительном методе экологического изучения растительных сообществ. — В кн.: Дневник XII съезда русских естествоиспытателей и врачей. Отд. II, вып. 9. М., 1910, с. 389—390. — *Раменский Л. Г.* Основные закономерности растительного покрова и их изучение. — Вестн. опытного дела Средне-Черноземельной области, 1924. Отдельный оттиск. Воронеж, 1925. 37 с. — *Agnew A. D. Q.* The ecology of *Juncus effusus* L. in North Wales. — J. Ecol., 1961, vol. 49, N 1, p. 83—102. — *Cole L. C.* The measurement of interspecific association. — Ecology, 1949, vol. 30, N 4, p. 411—424. — *Fager E. W.* Determination and analysis of recurrent groups. — Ecology, 1957, vol. 38, N 4, p. 586—595. — *Gleason N. A.* The structure and development of the plant association. — Bul. Tor. Bot. Club, 1917, vol. 44, N 10, p. 463—481. — *Gleason N. A.* The individualistic concept of the plant association. — Bul. Tor. Bot. Club., 1926, vol. 53, N 1, p. 7—26. — *Hopkins B.* Pattern in the plant community. — J. Ecol., 1957, vol. 45, № 2, p. 451—466. — *McIntosh R. P.* Pattern in a forest community. — Ecology, 1962, vol. 43, N 1, p 25—33. — *Tuomikoski R.* Untersuchungen über die Untervegetation der Bruchmoore in Ostfinnland. I. Zur Methodik der pflanzensoziologischen Systematik. — An. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fen. «Vanamo», 1942, t. 17, p. 1—203. — *Vries de D. M.* Objective combinations of spicies. — Acta Bot. Neerl., 1953, vol. 1, p. 497—499. — *Vries de D. M.* Constellation of frequent herbage plants, based on their correlation in occurence. — Vegetatio, 1954, vol. 5—6, p. 105—111. — *Welch J. R.* Observations on deciduous woodland in the Eastern Province of Tanganyika. — J. Ecol., 1960, vol. 48, N 3, p. 557—573. — *Williams W. T.*, *Lambert J. M.* Multivariate methods in plant ecology. III Inverse association-analysis. — J. Ecol., 1961, vol. 49, № 3, p. 717—729.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 29 I 1985.

УДК 581.9(571.54)

Г. П. Дюрягина, М. М. Иванова

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ БУРЯТИИ

G. P. DURYAGINA, M. M. IVANOVA. THE CHARACTERISTIC OF COENOPOPULATIONS OF RARE SPECIES IN THE FLORA OF BURYATIA

Дана оценка состояния местообитаний и ценопопуляций 6 редких видов флоры Бурятии. Высокий эколого-биологический потенциал имеют *Amygdalus pedunculata*, *Enneapogon borealis*, *Peganum nigellastrum*, *Vicia tsydenii*, низкий — *Caryopteris mongholica*, *Stenoselenium saxatile*.

Исследованы ценопопуляции видов флоры Бурятии — *Amygdalus pedunculata* Pall., *Caryopteris mongholica* Bunge, *Peganum nigellastrum* Bunge, которые внесены в список редких растений СССР («Красная книга», 1975; «Красная книга СССР», 1978; «Редкие и исчезающие виды флоры СССР. . .», 1981), и *Enneapogon borealis* (Griseb.) Honda, *Stenoselenium saxatile* (Pall.) Turcz., *Vicia tsydenii* Malysch., внесенные в список редких растений Сибири (Малышев, Пешкова, 1979; «Редкие и исчезающие растения Сибири», 1980). Поиск местообитаний этих видов и изучение биологических особенностей проведены в сентябре 1982 и в августе—сентябре 1983 гг. Для каждого вида указаны местонахождение, местообитание, численность, жизненное состояние, флористический состав ценоза. Жизненное состояние, способность растений к самовозобновлению и сохранению численности популяции путем семенного и вегетативного размножений определяют их эколого-биологический потенциал.

Методика исследования

В основу работы положена методика Т. А. Работнова (1950, 1960) с некоторыми дополнениями по определению семенной продуктивности, излагаемыми ниже более подробно. Численность травянистых растений определяли на площадках 1 м^2, кустарников — 50 м^2 в 10 повторностях. У *Caryopteris mongholica* в связи с ограниченным территориальным распространением число особей подсчитывали на всей площади. У *Peganum nigellastrum* и *Vicia tsydenii*, интенсивно размножающихся вегетативно, за особь брали хорошо обособленный парциальный куст. При оценке состояния растений учитывали их высоту, число побегов, листьев, цветков, коэффициент завязывания плодов и семян; у *Vicia tsydenii*, кроме этого, сравнивали растения из разных частей ценоза по размерам плодов и листочков (измеряли длину и ширину нижних листочков сложного парноперистого листа, расположенного в основании главного побега). Среднее число цветков и плодов для одного растения определяли в период цветения и начала диссеминации путем подсчета их на 20—30 особях методом случайных выборок. Отношение числа плодов к числу цветков составляло коэффициент завязывания плодов. Чтобы определить коэффициент завязывания семян в плоде, на каждом растении из разных частей соцветия брали плоды, в которых подсчитывали число выполненных и незавязавшихся семян. Определяли среднее число полноценных семян в плоде для одного растения. Среднее число полноценных семян в плоде умножали на число плодов и получали реальную семенную продуктивность. Общая сумма полноценных и незавязавшихся семян, перемноженная на число плодов, составляла потенциальную семенную продуктивность. Этот способ применим в фазе начала диссеминации растений.

При массовой диссеминации или ее окончании учет семенной продуктивности мы проводили обобщенным способом: у разных растений ценопопуляции брали полностью сохранившиеся части соцветия (20—50 вариантов) и определяли число плодов. Число цветков считали по числу цветоножек. Среднее число семян в плоде для всей ценопопуляции вычисляли путем подсчета их в 20—130 плодах, которые собирали методом случайных выборок с различных частей соцветия разных особей. Определяли коэффициент завязывания семян, а затем, зная число цветков для одного растения, подсчитанное в период массового цветения, делали расчет всех показателей семенной продуктивности.

Результаты исследования

Местообитания исследованных редких видов флоры Бурятии находятся в районе Селенгинского среднегорья (Кяхтинский, Селенгинский районы; хребты Заганский и Боргой). Рельеф территории холмисто-увалистый, на вершинах — выходы кристаллических пород. Высота увалов 800—1000 м над ур. м., крутизна склонов — от 3 до 30°.

Климат резко континентальный, в зимний период территория находится под влиянием сибирского антициклона, обусловливающего холодную малоснежную зиму (Жуков, 1960; Уфимцева, 1960). Средняя годовая температура воздуха —0.4°, среднемесячная июля +19.6, января —23.1 °С. Вегетационный период 150—160 дней. Среднегодовое количество осадков 230—310 мм.

Характерной особенностью климата являются сильные ветры. Весной при устойчивой засухе они вызывают перенос песка, что способствует развитию ветровой эрозии. Перевеваемые пески в виде дюн занимают большие площади. По почвенно-климатическому районированию местообитания исследованных видов входят в сухостепной район (Уфимцева, 1960; Ишигенов, 1974). Почвы каштанового типа малогумусные, нейтральные или щелочные. Почвенно-климатические условия способствовали развитию степной и полупустынной растительности (Десяткин, 1936; Сергиевская, 1951; Пешкова, 1972). Все исследованные виды, занимая различные местообитания, входят в состав степных ценозов.

Amygdalus pedunculata (*Rosaceae*) — миндаль черешковый — кустарник, редкий вид, в СССР распространен только в Бурятской АССР по степным каменистым склонам, вершинам увалов, песчаным степям (Малышев, Пешкова, 1979). Мы обследовали ценопопуляцию на Билютайских горах (хр. Боргой, 1000 м над ур. м.), в 5—7 км от пос. Селендумы, по дороге на Джиду. Миндаль черешковый занимает юго-западные склоны от вершины до подножия (рис. 1) и входит в состав миндалево-леспедецево-пырейных степей с покрытием 60 %. Из деревьев единично на среднем и нижнем уровнях склона встречается *Pinus sylvestris* L., из кустарников в состав ценоза входят *Caragana pygmaea* (L.) DC., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rhamnus erythroxylon* Pall., *Ribes diacantha* Pall., *Rosa davurica* Pall., *Spiraea aquilegifolia* Pall.; из травянистых заметное участие по всему склону принимают *Agropyron michnoi* Roshev., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Dontostemon integrifolius* (L.) C. A. Mey., *Lespedeza davurica* (Laxm.) Schindl., *L. hedysaroides* (Pall.) Kitag., *Thymus baicalensis* Serg.; выше к вершине появляются *Patrinia rupestris* (Pall.) Dufr., *Vincetoxicum sibiricum* (L.) Decne.; в малом количестве по всему склону отмечены *Allium bidentatum* Fisch. ex Prokh., *Androsace septentrionalis* L., *Artemisia frigida* Willd., *A. palustris* L., *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Corispermum elongatum* Bunge, *Crepis tenuifolia* Willd., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Dracocephalum foetidum* Bunge, *Erysimum flavum* (Georgi) Bobr., *Festuca dahurica* (St.-Yves) V. Krecz. et Bobr., *Galium verum* L., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Lilium pumilum* Delile, *Linum perenne* L., *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey., *Polygonum angustifolium* Pall., *Potentilla acaulis* L., *Rubia cordifolia* L., *Scabiosa comosa* Fisch. ex Roem. et Schult., *Schizonepeta multifida* (L.) Briq., *Stipa sibirica* (L.) Lam.; на предвершинном уровне единично встречаются *Androsace incana* Lam., *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Cymbaria daurica* L., *Polygala tenuifolia* Willd., *Rhaponticum uniflorum* (L.) DC., *Sedum aizoon* L., *Silene aprica* Turcz. ex Fisch. et Mey., *Stellaria cherleriae* (Fisch. ex Ser.) F. Williams, *S. dichotoma* L., *Stipa baicalensis* Roshev.

Ценопопуляция нормального типа (Работнов, 1950), многочисленная (табл. 1), на 50 м^2 произрастает до 23 растений. Все растения хорошо развиты (табл. 2), средняя высота их 110 см, встречаются особи, достигающие 240 см, число побегов на одной особи 25.7±2.1. Растения, растущие у подножия склона, значительно выше, чем на самом склоне. Так, в 1982 г. высота растений на склоне

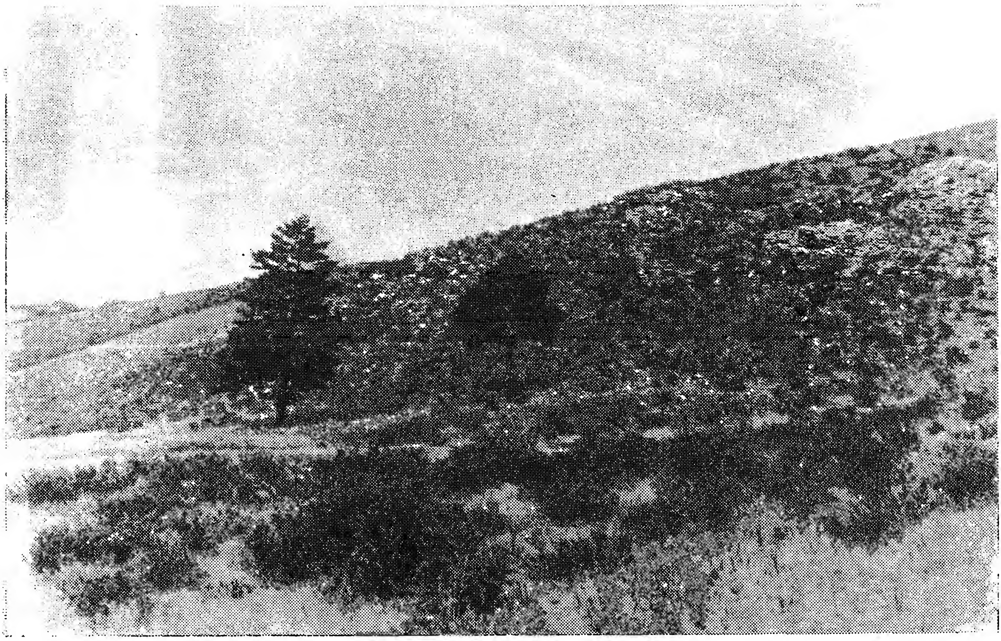


Рис. 1. Местообитание *Amygdalus peduulancta.*

составляла 121.6±5.1, у подножия — 183.9±6.5 см. Растения первого года жизни имеют 12—14 листьев. Семенная продуктивность высокая: в среднем 312 семян на одну особь, общее число семян с учетной площади (50 м^2) составляет около 4057. Однако подсчет числа всходов показал, что многие семена, видимо, не прорастают. Во-первых, плоды миндаля являются излюбленным кормом грызунов (даурского хомячка и восточно-азиатской лесной мыши), о чем свидетельствует большое число пустых косточек на камнях привершинного уровня; во-вторых, в отдельные годы семена могут сильно поражаться миндальным долгоносиком.

Ценопопуляция занимает благоприятное местообитание на привершинном и среднем уровнях юго-западных склонов Билютайских гор (хр. Боргой) в широкой Арабилютайской долине. Склоны вытянутые, пологие с несколькими террасообразными поднятиями. Растительность в долине богатая, животные заходят на верхние уровни редко. Состояние местообитания и ценопопуляции хорошее, эколого-биологический потенциал растений высокий (табл. 1, 2). Плотность популяции поддерживается за счет большой индивидуальной продол-

ТАБЛИЦА 1

Численность ценопопуляций редких видов флоры Бурятии

Вид	Число особей разного возрастного состояния									
	площадь, м^2	всходы			виргинильные			генеративные		
		M	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %
Amygdalus pedunculata	50	4.1	0.9	72.6	5.4	0.7	41.4	13.0	1.0	25.1
Caryopteris mongholica	1319.4	350.0	—	—	41.0	—	—	164.0	—	—
Enneapogon borealis	1	—	—	—	14.8	3.8	80.7	21.8	4.3	62.6
Peganum nigellastrum	1	—	—	—	27.7	4.0	45.4	33.8	6.7	62.7
Stenoselenium saxatile	1	—	—	—	—	—	—	1.1	0.3	79.6
Vicia tsydenii	1	4.6	0.8	70.2	24.6	2.7	43.0	9.1	1.4	59.3

Примечание. Здесь и в таблицах 2 и 3: *M* — средняя арифметическая, ±*m* — ошибка средней арифметической, *C*, % — коэффициент вариации.

ТАБЛ

Морфо-биологическая характери

Вид	Высота растений, см			Общее число					
				цветков			плодов		
	M	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %
Amygdalus pedunculata	109.6	4.3	19.4	—	—	—	312.1	42.7	66.9
Caryopteris mongholica	23.7	0.9	19.4	3748.2	1044.0	88.1	1649.2	459.5	88.1
Enneapogon borealis	21.6	0.6	13.6	109.0	6.2	29.6	68.5	5.1	23.4
Peganum nigellastrum	19.2	0.7	15.4	21.6	2.3	60.6	2.2	0.5	129.2
Stenoselenium saxatile	37.1	1.7	20.5	280.3	45.3	72.3	252.6	13.0	23.1
Vicia tsydenii	35.9	1.7	23.5	125.9	16.4	62.1	16.7	2.6	77.7

жительности жизни особи. Основные меры охраны: систематический контроль за количественным и качественным состоянием популяций, интродукция в ботанические сады, изучение биологии и экологии вида в природе и культуре.

Caryopteris mongholica (*Verbenaceae*) — орехокрыльник монгольский — полукустарничек, монголо-тибетский вид, произрастает на степных, пустынных каменистых и щебнистых склонах холмов и гор, на скалах, речных отмелях, маломощных песках (Пешкова, 1970; Грубов, 1982). На территории Советского Союза произрастает только на юге Бурятии (Пешкова, 1970; Куваев, 1974).

Изучаемая ценопопуляция орехокрыльника монгольского находится в 5 км от с. Усть-Кяхта по правому берегу р. Селенги на горе Черной. Занимая узкую полосу привершинной каменисто-щебнистой части увала южной экспозиции (рис. 2), орехокрыльник монгольский входит в состав лапчатково-тимьянной степи с покрытием 30—40 %. Травяной покров низкорослый, пятнистый. Хорошо выделяются темно-зеленые пятна *Thymus baicalensis*, более светлые — *Potentilla acaulis* и светло-серые — *Artemisia frigida*. На этом фоне хорошо видны в период массового цветения более высокие кустики с яркими сине-голубыми цветками *Caryopteris mongholica*. Другие виды менее обильны и мало заметны в покрове: *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Allium bidentatum*, *Arenaria meyeri* Fenzl, *Amblynotus rupestris* (Pall. ex Georgi) M. Pop. ex Serg., *Carex korshinskyi* Kom., *Cleistogenes squarrosa*, *Crepis tenuifolia*, *Cymbaria daurica*, *Dontostemon*

Рис. 2. Местообитание *Caryopteris mongholica*.

Границы ценопопуляции отмечены *крестиками*.

ИЦА 2

стика редких видов флоры Бурятии

Коэффициент завязывания плодов, %			Семенная продуктивность						Коэффициент завязывания семян, %		
			потенциальная			реальная					
M	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %
—	—	—	—	—	—	312.1	42.7	66.9	—	—	—
44.0	13.4	135.8	6596.8	1838.1	88.1	623.4	173.7	88.1	37.8	5.8	101.4
76.2	2.1	8.9	109.0	6.2	29.6	68.5	5.1	23.4	76.2	2.1	8.9
9.7	2.2	132.9	434.9	48.3	60.8	14.0	2.6	104.0	38.1	3.7	54.3
89.4	1.3	6.4	1430.6	448.8	140.2	1231.0	446.4	162.2	86.7	3.7	23.6
11.2	2.2	90.9	88.3	12.6	65.0	3.7	0.8	103.2	43.0	3.0	48.6

micranthus C. A. Mey., *Festuca lenensis* Drob., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Lespedeza davurica*, *Oxytropis selengensis* Bunge, *Ptilotrichum tenuifolium* (Steph.) C. A. Mey., *Pulsatilla turczaninovii* Kryl. et Serg., *Schizonepeta multifida*.

Ценопопуляция малочисленная (табл. 1), занимает площадь 1319.4 м^2, на которой мы насчитали 555 особей разного возраста. Большинство всходов расположено вблизи материнских растений. Численность их на 1 м^2 составляет 8.6±2.1 при коэффициенте вариации 77.5 %, что свидетельствует о неравномерном их распределении. Эколого-биологический потенциал растений низкий: малы реальная семенная продуктивность и коэффициент завязывания плодов и семян (табл. 2). Однако, несмотря на низкие репродуктивные показатели, число всходов в ценопопуляции больше, чем взрослых особей (табл. 1). Это обусловлено высокой жизнеспособностью семян, которые не имеют периода покоя, обладают высокой всхожестью и дружным прорастанием; проростки жизнестойкие. Важной биологической особенностью является способность к размножению отводками. Благодаря этим биологическим свойствам ценопопуляция сохраняет предельно малую численность при максимальной антропогенной нагрузке в течение длительного времени. Прошло 10 лет после обследования популяции орехокрыльника монгольского В. Б. Куваевым (1974), который указал, что вид находится на грани исчезновения.

Губительное действие на состояние ценопопуляции оказывает выпас скота. Во второй половине сентября мы, например, не обнаружили ни одного полностью сохранившегося растения. Необходимо организовать заказник на данной территории произрастания орехокрыльника монгольского, способствовать размножению вида в природе путем подсева семян или подсадки ювенильных растений, полученных рассадным способом (Дюрягина, 1982); изучать экологию и биологию вида с целью разработки методики его интродукции и реинтродукции. Орехокрыльник монгольский заслуживает большого внимания как эфиромасличное растение; необходимо выявление других хозяйственно полезных свойств.

Enneapogon borealis (*Poaceae*) — девятиостник северный — одно-двулетник, центрально-азиатский вид, в СССР распространен в Сибири: на юге Тувинской и Бурятской АССР, Читинской обл., обитает на скалах и каменистых склонах (Малышев, Пешкова, 1979; «Флора Центральной Сибири», 1979, т. 1).

Мы исследовали ценопопуляцию девятиостника северного, занимающую южный каменисто-щебнистый склон увала (рис. 3) в 3 км от с. Усть-Кяхта на правом берегу р. Селенги. Растения произрастают в средней и привершинной частях увала и входят в состав пырейно-шлемниково-девятиостникового ценоза с покрытием 30—40 %. Заметное участие в составе ценоза принимают из кустарников *Ulmus pumila* L., из травянистых *Agropyron michnoi*, *Dracocephalum foetidum*, *Heteropappus*, *altaicus*, *Thymus baicalensis*, другие виды малочисленны — *Allium tenuissimum* L., *Amblynotus rupestris*, *Artemisia frigida*, *A. pectinata* Pall., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *Chamaerhodos erecta*, *Orostachys*

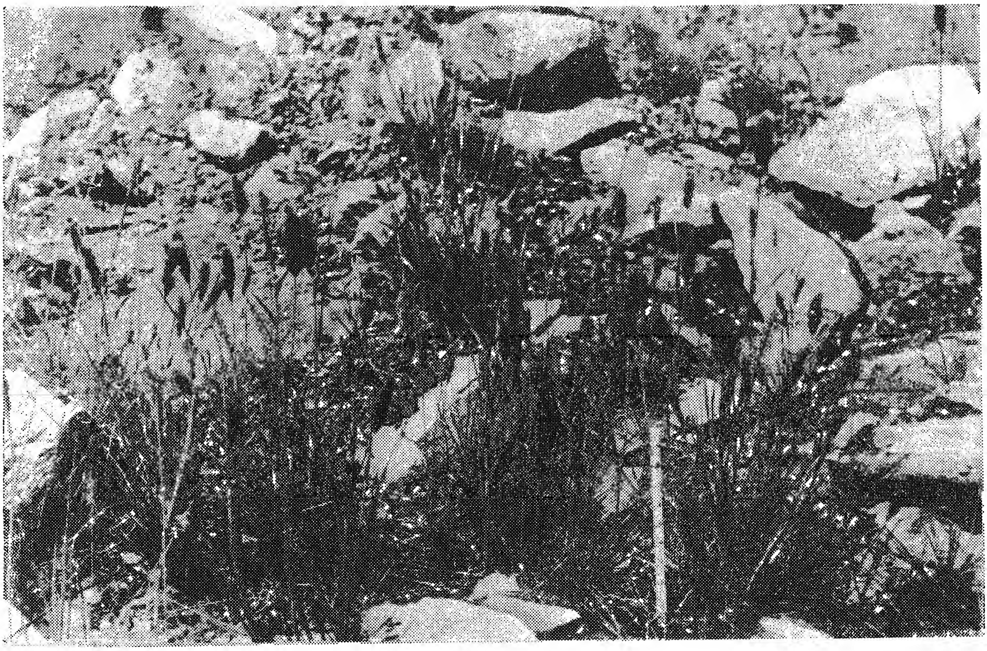


Рис. 3. Местообитание *Enneapogon borealis*.

spinosa, *Panicum miliaceum* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Stellaria dichotoma*, *Tribulus terrestris* L.

Ценопопуляция относится к нормальному типу. На 1 м^2 произрастает от 17 до 73 особей. Эколого-биологический потенциал растений высокий (табл. 1, 2). Популяция занимает крутой склон, труднодоступный для животных. Высокие морфо-биологические показатели растений свидетельствуют о благоприятных условиях данного местообитания. Ввиду ограниченного распространения целесообразно интродуцировать девятиостник северный в ботанические сады, испытав его как газонное и кормовое растение, изучить биологию и экологию вида на всех этапах развития, систематически проводить контроль за состоянием популяций.

Peganum nigellastrum (*Peganaceae*) — гармала чернушковая — многолетнее травянистое растение, обитает в песчаных степях, по песчано-галечным солонцеватым берегам рек и ручьев, в чиевниках, на мусорных местах, около колодцев и родников. Вид распространен в Монголии и в СССР на юге Сибири, где отмечен в одном пункте (Малышев, Пешкова, 1979; «Флора Центральной Сибири», 1979, т. 2; Грубов, 1982).

Исследуемая ценопопуляция расположена на ровном участке, где сохранились остатки от бывших строений (рис. 4), между невысокими увалами на правом берегу р. Селенги в 2.5 км от с. Усть-Кяхта Бурятской АССР. Северо-западная граница ценопопуляции проходит по руслу сухого ручья с выходом родника, имеющего лечебные свойства. Можно предположить, что растения этого вида произрастали ранее около построек, сейчас они занимают площадь 3.6 га. Почва на участке каштаново-солонцеватая. Верхний, сильно уплотненный слой образует корку 5 см толщиной.

Вместе с *Peganum nigellastrum* доминантами в ценозе являются *Artemisia pectinata*, *A. adamsii* Bess., *Carex duriuscula* C. A. Mey., *Agropyron michnoi*. Проективное покрытие 70—80 %, общая высота травостоя 20—40 см, самые высокие растения (130—150 см) — *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski. В небольшом количестве в состав ценоза входят кустарники *Caragana buriatica* Peschkova, травянистые *Allium bidentatum*, *A. ramosum* L., *Bupleurum scorzonerifolium*, *Chenopodium album* L., *Convolvulus ammanii* Desr., *Corispermum elongatum*, *Crepis versicolor* Fisch., *Cymbaria daurica*, *Dracocephalum foetidum*,

Рис. 4. Местообитание *Peganum nigellastrum.*

Heteropappus altaicus, *Iris biglumis* Vahl, *Leonurus sibiricus* L., *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel., *Limonium flexuosum* (L.) O. Kuntze, *Melissitus ruthenicus* (L.) Latsch., *Oxytropis caespitosa* (Pall.) Pers., *Panicum miliaceum*, *Panzeria lanata* (L.) Bunge, *Plantago depressa* Schlecht., *Potentilla acaulis*, *P. bifurca* L., *P. conferta* Bunge, *Salsola collina* Pall., *Setaria viridis*, *Stipa krylovii* Roshev.

Ценопопуляция многочисленная (табл. 1): на 1 м^2 отмечено до 76 особей. Растения хорошо развиты: многостебельные, на одном растении боковых побегов 26.0±3.3. Характерной особенностью гармалы чернушковой является низкий коэффициент завязывания плодов и семян (табл. 2). Так, в 1982 г. число плодов на одно растение составляло 0.26±0.1, в 1983 г. — 2.25±0.5. Однако эти малочисленные семена не могут прорасти из-за плотного верхнего слоя почвы. Мы не смогли найти ни одного ювенильного растения, выросшего из семени. Приспособительным свойством этого вида к столь специфическим условиям следует считать вегетативное размножение. Учитывая численность и состояние растений, ценопопуляцию можно отнести к нормальному типу. Вид устойчив к вытаптыванию и не поедается животными. Одной из угроз для этой ценопопуляции является то, что удобное в орфографическом отношении местообитание может быть использовано для строительства какого-либо производственного объекта. В связи с этим считаем необходимым объявить данное местообитание гармалы чернушковой памятником природы, выявить новые местонахождения этого вида, изучить его экологию и биологию, в частности биологию семенного размножения, и интродуцировать в ботанические сады.

Stenoselenium saxatile (*Boraginaceae*) — тонкотрубочник скальный — одно-двулетний монголо-сибирский вид, распространен в северной части Монголии и южной части Бурятии на песчаных, скалистых и каменисто-щебнистых степных склонах (Малышев, Пешкова, 1979; «Флора Центральной Сибири», 1979, т. 2).

Местообитание тонкотрубочника скального в окрестностях с. Усть-Кяхта расположено на правом берегу р. Селенги, на увале с крупными выходами коренных пород. Растения занимают нижнюю и среднюю части каменисто-щебнистого крутого (20—30°) склона южной экспозиции и входят в состав карагано-лапчаткового степного ценоза, доминантами которого являются *Caragana buriatica*, *Potentilla acaulis*, *Dracocephalum foetidum*, *Tribulus terrestris* и более редкими *Artemisia pectinata*, *A. scoparia*, *Chamaerhodos erecta*, *Convolvulus fischerianus* V. Petrov, *Crepis versicolor*, *Dontostemon integrifolius*, *Euphorbia humifusa* Schlecht., *Iris biglumis*, *Leonurus sibiricus*, *Polygala tenuifolia*, *Setaria viridis*, *Silene aprica*, *Thymus baicalensis*, *Urtica cannabina* L.

Тонкотрубочник скальный встречается единично (табл. 1), при этом только взрослые генеративные растения, которые хорошо развиты, имеют высокие репродуктивные показатели (табл. 2). Небольшая численность этого вида обусловлена, вероятно, низкой всхожестью семян и слабой жизнеспособностью всходов. Необходимо изучить экологию и биологию вида, в частности биологию семенного размножения, и возможности выращивания его в культуре. Ценопопуляцию следует отнести к регрессивному типу, вид включить в список редких растений, нуждающихся в государственной охране.

Vicia tsydenii (*Fabaceae*) — горошек Цыдена — многолетнее растение, эндемик Бурятии. Впервые как новый вид для флоры СССР его описал Л. И. Малышев (1979). Горошек Цыдена распространен в южной части Бурятии на перевеваемых песках. Занимая небольшой ареал и являясь стенобионтом, этот вид заслуживает безотлагательного изучения его биологии и экологии с целью введения в культуру.

Обнаруженная нами ценопопуляция находится в 3 км от с. Киран до дороге на Кудара-Сомон. Горошек Цыдена растет здесь только на хорошо сформированных дюнах. Ранее образовавшаяся часть популяции находится в седловине, более молодая — на вогнутой стороне дюны. В числе первых поселенцев на перевеваемых песках обычны *Vicia tsydenii*, *Agropyron michnoi*, *Leymus secalinus*, *Corispermum elongatum*, *Hedysarum fruticosum* Pall. Большинство биологических показателей растений горошка Цыдена, произрастающих на вогнутой стороне дюны, ввиду их молодости имеют более низкие значения, чем на других ее частях (табл. 3). У растений на юго-западном склоне дюны фенофазы наступают раньше, 1 августа только здесь были обнаружены первые зрелые плоды, которые у них обычно крупнее, чем на других участках (табл. 3). Наиболее благоприятными для этого вида являются условия плоской вершины боковой части дюны, где у растений отмечены высокие показатели основных их признаков (табл. 3). На закрепленных песках в многовидовых сомкнутых частях ценоза горошек Цыдена не встречается, что свидетельствует о его слабой конкурентоспособности.

В седловине видовое разнообразие богаче, покрытие 60—70 %. Заметное участие принимают кустарник *Caragana buriatica* и травы *Vicia tsydenii*, *Agropiron michnoi*, *Allium leucocephalum* Turcz. ex Ledeb., *Artemisia commutata*, *A. pectinata*, *A. scoparia*, *Leymus secalinus*, *Oxytropis selengensis*, в меньшем числе *Astragalus adsurgens* Pall., *Corispermum elongatum*, *Dontostemon integrifolius*, *Galium verum*, *Hedysarum fruticosum*, *Polygonum divaricatum* L., *Scutellaria scordiifolia* Fisch. ex Schrank, *Setaria viridis*, *Stellaria dichotoma*, *Thalictrum squarrosum*, *Thymus baicalensis*, единично *Serratula centauroides* L.

Горошек Цыдена может расти на перевеваемых песках благодаря своей способности при погружении в песок образовывать столоны, дающие новые особи, и быстро нарастать своей верхушечной частью побегов. На вогнутой стороне дюны, т. е. на первичных местообитаниях (в менее сформированной части ценоза), горошек Цыдена распространен рассеянно; вероятно, в этом случае многие растения имеют семенное происхождение. Характерной особенностью этого вида является низкая семенная продуктивность (табл. 2, 3), плодов завязывается 9—14 %, из них 33.3 — партенокарпические. Бессемянные плоды образуются в данном случае при нарушении процесса опыления из-за постоянных сильных ветров. Суровые условия способствовали эволюции в направлении уменьшения числа семян в плоде до 1, снижения роли семенного и усиления вегетативного размножения.

Оказалось, что количественные признаки у этого вида более вариабельны, чем метрические (табл. 3). Из метрических признаков самые стабильные размеры плодов и листочков, из количественных — число узлов на побеге.

Ценопопуляция и местообитание горошка Цыдена находится в хорошем состоянии, растения имеют высокий эколого-биологический потенциал. Перевеваемые пески не используются в хозяйстве, выпас скота на них запрещен. Принимаются меры по закреплению их растениями, что представляет существенную угрозу для горошка Цыдена, так как в силу слабой конкурентоспособности он на закрепленных песках расти не может. Меры охраны: выявить

ТАБЛИЦА 3

Сравнительная характеристика растений *Vicia tsydenii* из разных частей ценоза

Признаки (для одного растения)	Вогнутая сторона дюны			Плоская вершина дюны				Юго-западный склон дюны				
	M	±*m*	*C*, %	*M*	±*m*	*C*, %	t^1	*M*	±*m*	*C*, %	t^1	t^2
Длина главного побега, см	27.4	2.16	36.13	48.7	1.73	17.03	**7.7**	31.6	1.22	17.25	1.69	**8.1**
Длина нижнего бокового побега, см	19.7	0.93	21.73	37.0	2.01	26.08	**7.8**	26.30	0.8	13.6	**5.4**	**4.9**
Число узлов на главном побеге	14.1	0.29	9.35	20.2	0.57	13.65	**9.7**	15.95	0.5	14.17	**3.2**	**5.7**
Число боковых побегов	7.7	0.5	29.74	5.8	0.59	48.96	2.46	8.25	0.91	49.1	0.53	2.26
Число соцветий	6.28	0.91	66.56	25.3	2.81	53.32	**6.4**	23.25	3.16	60.73	**5.1**	0.48
Длина листочка, см	1.9	0.04	8.57	1.68	0.03	9.08	**4.4**	1.94	0.07	17.11	0.5	**3.42**
Ширина листочка, см	0.81	0.03	15.89	0.69	0.03	21.12	**2.86**	0.88	0.03	17.06	1.67	**4.5**
Число цветков	42.6	6.21	66.83	176.61	19.04	51.69	**6.69**	158.6	24.04	67.78	**4.67**	0.59
Число плодов	3.9	0.8	94.1	24.4	3.7	73.2	**5.4**	21.9	3.31	65.89	**5.27**	0.5
Коэффициент завязывания плодов, %	9.15			13.8				13.8				
Коэффициент завязывания семян, %	34.74	2.01	65.97	53.8	3.5	33.1	**4.7**	40.5	3.4	46.6	1.46	**2.72**
Длина плода, см	1.4	0.03	10.31	1.4	0.05	20.0	0	1.7	0.02	7.5	**8.33**	**6.0**
Ширина плода, см	0.77	0.02	11.16	0.73	0.01	6.67	2.0	0.95	0.01	5.26	**9.0**	**15.7**

Примечание. t^1 — критерий достоверности различий между признаками растений, произрастающих на плоской вершине и вогнутой стороне дюны; t^2 — критерий достоверности различий между признаками растений, произрастающих на юго-западном склоне, а также на вогнутой стороне и плоской вершине дюны. Значение достоверности различий по критерию Стьюдента выделено жирным в тех случаях, когда различие между признаками растений достоверно при уровне значимости 0.01 и критерии более 2.68.

все местонахождения горошка Цыдена, провести количественный учет популяций и ввести его в культуру.

С 1982 г. в Центральном сибирском ботаническом саду начаты работы по изучению биологии, экологии и возможностей выращивания исследованных видов в культуре. Первые положительные результаты получены по *Amygdalus pedunculata*, *Caryopteris mongholica*, *Enneapogon borealis* и *Vicia tsydenii.*

Все исследованные виды по своей экологии — типичные ксерофиты, требовательные к теплу и свету, что обусловило их естественное обитание на хорошо освещенных участках каменисто-щебнистых склонов увалов, аллювиальных и перевеваемых песков в степных ценозах, которые можно отнести к многовидовым, включающим от 32 до 52 видов высших растений и маловидовым с 17—21 видом. Например, *Amygdalus pedunculata* входит в состав ценоза, имеющего 52 вида, *Peganum nigellastrum* — 32, *Vicia tsydenii* — 21, *Caryopteris mongholica* — 21, *Stenoselenium saxatile* — 19, *Enneapogon borealis* — 17.

Ценное биологическое свойство видов размножаться как семенами, так и вегетативно (*Vicia tsydenii* — столонами, *Caryopteris mongolica* — отводками, *Peganum nigellastrum* — корневыми отпрысками) обеспечило выживание их в суровых условиях обитания.

Количественный учет позволил выделить виды с высоким эколого-биологическим потенциалом *Amygdalus pedunculata*, *Enneapogon borealis*, *Peganum nigellastrum*, *Vicia tsydenii* и низким — *Caryopteris mongholica*, *Stenoselenium saxatile*.

Лимитирующими факторами естественного происхождения, влияющими на репродуктивные показатели и темпы размножения, являются колебания метеорологических условий.

Меры охраны: выявить все популяции данных видов в пределах ареала, проводить систематический контроль за качественным и количественным состоянием популяций, изучить биологию и экологию вида и разработать методику интродукции и реинтродукции; создать заказники на территории произрастания *Caryopteris mongholica*, увеличив численность природных популяций путем подсева семян, подсадки ювенильных растений, выращенных в культуре; объявить местообитание *Peganum nigellastrum* памятником природы.

Благодарим Г. А. Пешкову за большую помощь в определении растений и поиске местонахождений редких видов, В. Н. Дюрягина — за постоянное участие в работе экспедиций.

ЛИТЕРАТУРА

Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л.: Наука, 1982. 443 с. — *Десяткин Н. Л.* Материалы к характеристике сорно-полевой растительности северной Монголии, М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 51 с. — *Дюрягина Г. П.* К методике интродукции редких и исчезающих растений. — Бот. журн., 1982, т. 67, № 5, с. 679—687. — *Жуков В. М.* Климат Бурятской АССР. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1960. 188 с. — *Ишигенов И. А.* О почвенно-климатическом районировании Бурятии. — В кн.: Научно-производственная конференция по эрозии почв бассейна оз. Байкал. Тез. докл. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1974, с. 31—33. — *Красная* книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране./ Ред. А. Л. Тахтаджян. Л.: Наука, 1975. 204 с. — *Красная* книга СССР. Книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 460 с. — *Куваев В. Б.* Род *Caryopteris* Bunge в СССР. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1974, т. 79, вып. 3, с. 129—132. — *Малышев Л. И.* Новый вид рода *Vicia* L. из Восточной Сибири. — В кн.: Нов. сист. высш. раст. Т. 15. Л.: Наука, 1979, с. 183—184. — *Малышев Л. И., Пешкова Г. А.* Нуждаются в охране — редкие и исчезающие растения Центральной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 172 с. — *Пешкова Г. А.* Новые и редкие виды из Восточной Сибири. — В кн.: Нов. сист. высш. раст. Т. 6. Л.: Наука, 1970, с. 284—293. — *Пешкова Г. А.* Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 208 с. — *Работнов Т. А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. — Тр. Бот. ин-та АН СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, сер. 3, Геоботаника, вып. 6, с. 7—204. — *Работнов Т. А.* Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах. — В кн.: Полевая геоботаника. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960, с. 20—40. — *Редкие* и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Ред. А. Л. Тахтаджян. Л.: Наука, 1981. 264 с. — *Редкие* и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с. — *Сергиевская Л. П.* Степи Бурят-Монголии. — Тр. Томск. гос. ун-та им. В. В. Куйбышева. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1951, т. 116, сер. биол. с. 217—279. — *Уфимцева К. А.* Степные и лесостепные почвы Бурятской АССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 152 с. — *Флора* Центральной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, т. 1, 536 с.; т. 2, с. 537—1048. — *Цвелев Н. Н.* Заметки о злаках флоры СССР. — В кн.: Нов. сист. высш. раст. Т. 5, Л.: Наука, 1968, с. 25.

Центральный сибирский ботанический сад
СО АН СССР,
Новосибирск,
Институт геохимии им. А. П. Виноградова
СО АН СССР,
Иркутск.

Получено 28 V 1984.

УДК 581.9(471.46)

Бот. журн., т. 70, № 11

В. Б. Голуб, В. Н. Пилипенко

К ОСОБЕННОСТЯМ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ВИДОВ ПОЕМНЫХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЙ ДОЛИНЫ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

V. B. GOLUB, V. N. PILIPENKO. ON THE PECULIARITIES GEOGRAPHIC DISLOCATION OF SPECIES IN FLOOD PLAIN OF THE LOWER REACH OF VOLGA

На основании анализа 1620 геоботанических описаний, характеризующих поемные местоположения, дана оценка частоты встречаемости 127 видов в Волго-Ахтубинской пойме и дельте р. Волги. Выявлены географические границы распространения этих видов в нижневолжской долине.

Одному из первых исследователей растительного покрова нижневолжской долины — С. И. Коржинскому (1888) — флористический состав ее лугов и болот первоначально казался довольно однообразным, но впоследствии эти

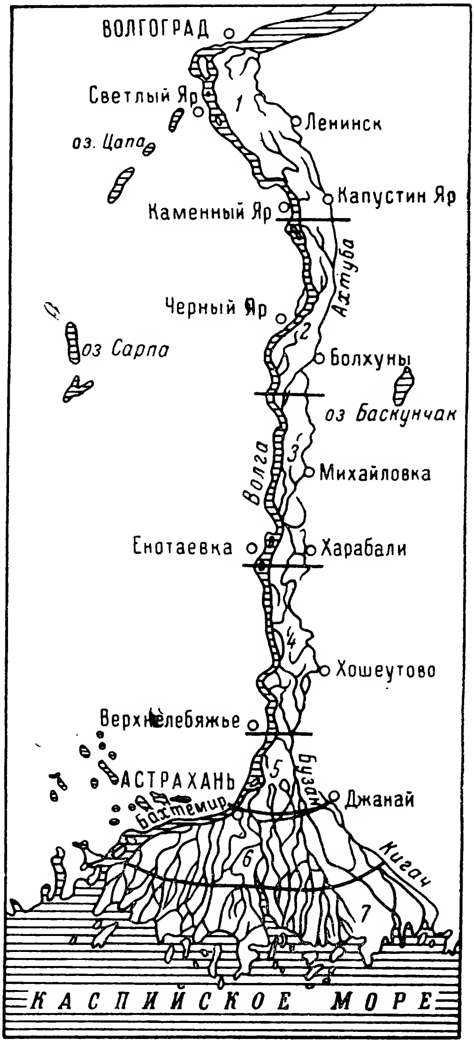


Рис. 1. Районы долины Нижней Волги.

Горизонтальными линиями отделены отрезки долины, для которых определяли встречаемость видов.

представления стали меняться. А. Г. Куницын (1931), Л. Г. Раменский (1931), А. Д. Фурсаев (1934) отметили изменения состава травянистых сообществ Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги вниз по течению реки. Несмотря на наличие в долине одного мощного средообразующего фактора — весенне-летних половодий, условия среды вниз по течению меняются, и это определяет изменение флористического состава растительности. Волго-Ахтубинская пойма и дельта р. Волги имеют протяженность с северо-запада на юго-восток 470 км. По направлению к устью Волги уменьшается количество осадков, нарастает температура воздуха. Так, у г. Волгограда среднемноголетняя сумма осадков за год 350 мм, среднегодовая температура 7.4 °С, а в г. Астрахань — соответственно 160 мм и 9.0 °С. Вдоль русла реки понижается средняя высота островов поймы и дельты над меженью, следствием чего является повышение среднего уровня грунтовых вод. Чем южнее, тем более выраженным становится засоление аллювиальных почв. Особенности затопления во время половодий различных географических отрезков долины тоже неодинаковы. Вниз по течению сокращается амплитуда колебаний уровня воды в реке, увеличивается длительность затопления поемных местоположений. Чем ближе к Каспию, тем позднее наступают сроки половодий.

За период многолетних исследований в Волго-Ахтубинской пойме и дельте р. Волги (1971—1983 гг.) в нашем распоряжении накопилось значительное число геоботанических описаний, характеризующих растительный покров нижневолжской долины от плотины Волгоградской ГЭС до взморья Каспия. Эти описания позволяют оценить изменения состава большого числа видов флоры долины в количественном выражении. Такая оценка была проведена нами для видов поемных местоположений, которые подвержены влиянию весенне-летних разливов реки. Описания чисто водных и лесных фитоценозов не включались в обработку.

Для анализа изменений флоры Волго-Ахтубинская пойма была разбита на четыре равных отрезка, а дельта — на три (рис. 1). Последние три района фактически совпадают с верхней, средней и нижней зонами надводной области дельты, выделяемыми при физико-географическом районировании (Белевич, 1963).

Флористический состав фитоценозов нижневолжской долины в каждом ее районе тесно связан с увлажнением, которое зависит прежде всего от высоты экотопа над меженным урезом (Голуб, 1983а). Мы стремились к тому, чтобы при оценке частоты встречаемости видов местообитания разной увлажненности были представлены примерно одинаковым числом геоботанических описаний. Для этого флористические списки каждого описания были обработаны по эко-

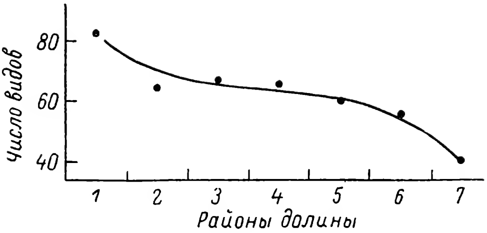


Рис. 2. Изменение числа видов с встречаемостью 5 % и более в различных районах долины Нижней Волги.

логической шкале увлажнения Л. Г. Раменского (Раменский и др., 1956), а затем отнесены к одной из четырех групп: 1) луговостепного—сухолугового увлажнения (ступени 47—63), 2) влажнолугового увлажнения (ступени 64—76), 3) сыролугового увлажнения (ступени 77—88), 4) болотнолугового—прибрежно-водного увлажнения (ступени 89—109).

Для каждого района было отобрано по 60 геоботанических описаний каждой группы. Исключение представил лишь самый нижний, седьмой, приморский отрезок долины. Здесь отсутствовали местообитания первой, самой сухой группы. Таким образом, всего было использовано 1620 геоботанических описаний. Для общего количества описаний каждого района была определена частота встречаемости вида, процентное значение которой в таблице переведено в баллы: 5 % и менее — 1, 6—25 % — 2, 26—50 — 3, более 50 % — 4. Полужирным шрифтом набраны баллы, когда вид в данном районе был отмечен как доминант более чем в 10 % случаев. Из-за широко распространенной полидоминантности травянистых фитоценозов за доминанты условно принимались два вида, которые в геоботаническом описании имели наибольшее проективное покрытие. Только в остроосочниках доминант был один — *Carex acuta.*[1] В таблицу включены виды, встречаемость которых хотя бы в одном из отрезков долины превышала 5 %. В тех случаях, когда вид вовсе не попал в описания в каком-либо отрезке долины, в соответствующем столбце таблицы поставлена точка. Размещены виды в таблице с расчетом наиболее наглядной иллюстрации изменения состава флоры. Число видов со встречаемостью 5 % и более вниз по течению уменьшается (рис. 2), что отражает обеднение общего флористического состава поемных местоположений. В то же время, как было показано ранее (Голуб, 1983б), разнообразие сообществ в том же направлении увеличивается. В целом виден континуальный характер изменений флористического состава растительного покрова нижневолжской долины. Несколько более резкие изменения флоры происходят в самом южном, приморском районе дельты, что связано с выпадением местообитаний лугово-степного-сухолугового увлажнения и с тем, что здесь господствуют высокорослые тростниковые заросли. Последние по сравнению с другими травянистыми сообществами поймы и дельты являются более замкнутыми в фитоценотическом отношении и характеризуются большой бедностью флористического состава.

Из 127 видов, включенных в таблицу, 62 были отмечены нами во всех районах долины. Но в их числе нет ни одного, который на принятых нами условиях встречался бы как доминант повсеместно в семи районах. Только один вид — *Elytrigia repens* — фиксируется как доминант в шести районах. *Eleocharis palustris*+*E. uniglumis*[2] — доминант в пяти районах. В трех северных районах в качестве доминанта постоянно отмечается *Bromopsis inermis*, в четвертом—шестом — *Bolboschoenus maritimus*, в двух нижних районах — *Phragmites australis.* Остальные 11 видов, выделенные нами как наиболее часто встречаемые доминанты, представлены в этом ранге лишь в каком-нибудь одном отрезке долины.

Некоторые виды, не достигая высокого обилия, обнаруживаются с высоким постоянством на всем протяжении долины, сокращая свою встречаемость лишь в самом южном ее районе. К таким обычнейшим видам Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги, кроме двух названных доминантов (*Eleocharis palustris*+*E. uniglumis*, а также *Elytrigia repens*), следует прежде всего отнести

---

[1] Латинские названия видов приводятся по С. К. Черепанову (1981).

[2] Вегетативные побеги *Eleocharis palustris* и *E. uniglumis* часто не удавалось отличать друг от друга, поэтому эти виды приводятся как один.

Встречаемость видов в различных районах долины Нижней Волги

Вид	Районы долины						
	1	2	3	4	5	6	7
Rumex acetosella	2	1	·	·	·	·	·
Beckmannia eruciformis	2	1	·	·	·	·	·
Eragrostis pilosa	2	1	·	·	·	·	·
Sium latifolium	2	2	·	·	·	·	·
Rumex crispus	2	2	·	·	·	·	·
Equisetum ramosissimum	2	1	1	·	·	·	·
Veronica longifolia	2	1	1	·	·	·	·
Artemisia pontica	2	2	2	1	·	·	·
Rumex thyrsiflorus	2	3	2	1	·	·	·
Psammophiliella muralis	2	2	2	1	·	·	·
Bromopsis inermis	3	4	4	2	1	·	·
Galium verum	3	4	3	2	1	·	·
Eryngium planum	2	3	3	2	1	·	·
Lotus corniculatus	2	3	2	2	1	·	·
Poa angustifolia	3	2	2	1	1	·	·
Galium rubioides	2	2	2	2	1	·	·
Artemisia procera	2	2	2	1	1	·	·
Potentilla bifurca	2	2	2	1	1	·	·
Herniaria polygama	1	2	2	2	1	·	·
Vicia cracca	3	2	2	1	2	1	·
Allium angulosum	2	2	3	2	2	1	·
Artemisia austriaca	2	2	2	2	2	1	·
Polygonum bellardii	2	2	2	1	1	1	·
Achillea septentrionalis	2	2	2	1	1	1	·
Chenopodium album	2	1	1	2	2	1	·
Carex stenophylla	2	1	1	2	2	1	·
Lactuca serriola	2	1	1	1	2	1	·
Cichorium intybus	2	1	1	·	1	1	·
Poa palustris	2	1	1	·	·	1	·
Acroptilon repens	1	1	2	3	2	1	·
Eremopyrum triticeum	1	1	2	2	2	1	·
Dodartia orientalis	1	1	1	3	2	1	·
Setaria viridis	1	2	1	1	1	1	·
Amaranthus albus	1	1	1	2	1	1	·
Alyssum turkestanicum	1	1	1	2	1	1	·
Atriplex tatarica	1	1	1	1	2	1	·
Eleocharis palustris+E. uniglumis	3	4	4	4	4	4	2
Elytrigia repens	3	3	3	4	4	4	2
Inula britannica	3	4	4	4	3	2	2
Lythrum virgatum	4	4	3	3	3	3	1
Euphorbia uralensis	3	4	4	4	3	2	1
Convolvulus arvensis	3	3	4	4	3	3	1
Asparagus officinalis	3	3	3	4	3	2	1
Carex melanostachya	3	3	3	3	2	2	1
Bolboschoenus maritimus	2	2	2	4	4	4	2
Hierochloë odorata	3	3	3	3	3	3	1
Xanthium strumarium	2	3	3	3	3	3	2
Rorippa brachycarpa	2	3	3	3	3	2	2
Senecio jacobaea	2	4	3	3	2	2	1
Althaea officinalis	3	2	2	3	3	4	1
Butomus umbellatus	2	3	3	3	3	2	1
Gratiola officinalis	3	3	2	2	2	1	1
Tragopogon orientalis	2	3	3	3	2	1	2
Taraxacum officinale	2	3	2	2	2	2	1
Glycyrrhiza glabra	1	2	3	2	2	2	1
Scirpus lacustris	3	2	1	1	2	3	1
Stachys palustris	3	2	2	2	2	1	2
Cirsium arvense	3	2	2	1	2	2	2
Plantago major	2	3	2	2	2	2	1
Carex praecox	2	3	2	2	2	2	1
Phalaroides arundinacea	2	2	2	2	3	2	3
Euphorbia palustris	2	2	2	2	2	2	2
Scutellaria dubia	2	2	2	2	2	2	2
Rumex stenophyllus	2	2	2	2	2	2	2

Вид	Районы долины						
	1	2	3	4	5	6	7
Rubia tatarica	2	2	2	2	2	2	1
Polygonum amphibium	2	2	2	2	2	2	1
Calamagrostis epigeios	2	2	2	2	2	2	1
Carex acuta	2	2	2	2	2	1	1
Sonchus arvensis	2	1	2	1	2	2	3
Phragmites australis	2	1	1	1	2	3	4
Lysimachia vulgaris	3	2	2	1	1	1	1
Mentha arvensis	2	2	2	2	2	1	1
Alisma plantago-aquatica	2	2	1	2	2	2	1
Sagittaria sagittifolia	2	2	2	2	1	1	1
Bidens tripartita	2	2	2	1	2	1	2
Potentilla reptans	2	1	1	2	2	2	1
Agrostis stolonifera	2	2	2	2	2	1	1
Thalictrum flavum	2	2	2	1	1	1	2
Sparganium erectum	2	1	2	2	2	1	1
Typha angustifolia	2	1	1	2	2	2	2
Polygonum minus	2	1	2	2	1	1	2
Chenopodium polyspermum	2	1	2	2	1	1	1
Polygonum pulchellum	1	1	2	2	2	3	2
Euphorbia borodinii	1	2	2	2	1	2	1
Polygonum hydropiper	1	2	2	2	1	1	1
Eleocharis acicularis	1	2	1	2	2	2	1
Echinochloa crusgalli	1	1	2	2	2	2	2
Crypsis schoenoides	1	1	1	2	2	3	2
Bassia hyssopifolia	1	1	1	2	2	2	1
Medicago caerulea	1	1	2	1	2	2	1
Oenanthe aquatica	2	1	1	1	1	1	2
Ranunculus repens	2	1	1	1	1	1	2
Chaiturus marrubiastrum	2	1	1	1	1	1	2
Galium palustre	2	1	1	1	1	1	2
Cuscuta sp.	1	2	1	1	1	1	1
Carduus uncinatus	1	1	1	2	1	1	1
Solanum dulcamara	1	1	1	1	1	1	2
Rorippa amphibia	1	1	1	1	1	1	2
Calystegia sepium	2	1	1	.	.	1	3
Carex riparia	2	1	.	.	1	1	3
Lysimachia nummularia	2	2	1	.	.	.	1
Cynanchum acutum	1	.	1	2	2	2	1
Rubus caesius	2	.	.	.	1	2	2
Atriplex calotheca	1	1	.	1	1	2	1
Crypsis aculeata	1	1	.	1	.	2	1
Glechoma hederacea	2	1	1	.	.	.	1
Juncus gerardii	1	.	.	1	1	2	1
Ranunculus lingua	1	.	.	.	1	1	2
Lactuca tatarica	1	.	.	.	1	2	1
Lythrum salicaria	1	1	.	.	.	1	2
Iris pseudacorus	1	.	.	.	1	1	2
Scirpus melanospermus	1	.	.	.	1	1	2
Lycopus exaltatus	1	.	.	.	.	.	2
Artemisia santonica	.	1	1	2	1	1	.
Euphorbia chamaesyce	.	1	2	2	2	2	1
Glycyrrhiza echinata	.	1	2	2	1	2	1
Lepidium latifolium	.	.	.	1	2	3	1
Atriplex littoralis	.	.	.	1	1	2	2
Aeluropus pungens	.	.	.	1	1	2	1
Argusia sibirica	.	.	.	1	1	2	1
Suaeda confusa	.	.	.	1	.	2	1
Glyceria arundinaceae	.	.	.	.	1	2	1
Cynodon dactylon	.	.	.	.	.	2	.
Calamagrostis pseudophragmites	.	.	.	.	.	1	2
Typha laxmanii			.		.	1	2
Trachomitum sarmatiense			.		.	1	2
Dipsacus gmelinii			.		.	1	2

Inula britannica, *Lythrum virgatum*, *Convolvulus arvensis*, *Asparagus officinalis*, *Hierochloë odorata*, *Rorippa brachycarpa*.

Изменения встречаемости ряда видов вдоль продольного профиля долины имеют общие особенности. Так, вниз по течению убывают частота встречаемости и обилие видов более дренированных экотопов с незасоленными с поверхности почвами: *Bromopsis inermis*, *Galium verum*, *Lotus corniculatus*, *Poa angustifolia*, *Galium rubioides*, *Artemisia procera*, *Potentilla bifurca*. Одновременно наблюдается рост встречаемости и обилия видов засоленных местообитаний: *Bolboschoenus maritimus*, *Crypsis schoenoides*, *Polygonum pulchellum*, *Lepidium latifolium*.

Интересно отметить, что некоторые прибрежно-водные растения, для которых, казалось бы, условия экотопа вниз по течению реки меняются не столь значительно, как для сухопутных видов, тем не менее существенно меняют частоту встречаемости в растительном покрове. Таким примером может служить *Carex acuta*. Образуя в Волго-Ахтубинской пойме довольно однообразные и устойчивые сообщества по берегам озер и проток, этот вид в средней части дельты р. Волги встречается значительно реже и уже не является на этом участке таким стойким ценозообразователем по берегам водоемов. Другим примером может служить *Sium latifolium*. Обычный в двух верхних отрезках поймы для прибрежно-водных сообществ он выпадает в южных районах.

Отдельные виды вниз по течению в сходных условиях заменяются другими видами того же рода, которые могут рассматриваться как викарные. Так, *Lotus corniculatus* в дельте Волги отсутствует, но вместо него, хотя и не так часто как первый вид, можно встретить *L. tenuis*. В приморской полосе резко уменьшается встречаемость *Lythrum virgatum*, но возрастает — *L. salicaria*.

И. А. Цаценкин (1962) отмечал некоторое сходство состава растительности самой северной части поймы и дельты р. Волги, выражающееся в общей повышенной встречаемости в этих частях долины *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Butomus umbellatus*, *Bolboschoenus maritimus*. Что касается двух первых видов, то данные нашей таблицы это подтверждают, а относительно двух последних — нет. Но зато у целого ряда других видов можно заметить общие особенности представленности в самом северном отрезке Волго-Ахтубы и в двух нижних районах дельты Волги. В обоих районах, кроме *Phragmites australis* и *Scirpus lacustris*, повышена встречаемость *Oenanthe aquatica*, *Chaiturus marrubiastrum*, *Ranunculus repens*, *Galium palustre*, *Calystegia sepium*, *Carex riparia*, *Rubus caesius*, *Stachys palustris*. Произрастание тростника на всех высотных уровнях поймы в самом северном ее районе, а также повышенную встречаемость здесь других видов, характерных для дельты р. Волги, мы, как и Цаценкин, считаем возможным объяснить меньшей дренированностью этой территории по сравнению с нижележащими участками Волго-Ахтубы.

Приводимые нами сведения о распространении видов в Волго-Ахтубинской пойме и дельте р. Волги не претендуют на весьма точное указание их размещения в этом регионе, так как мы использовали данные не об отдельных флористических находках, а геоботанические описания, причем собранные не для нужд специального изучения флоры. Однако некоторые уточнения географических границ размещения ряда видов по долине Нижней Волги можно сделать и на основании наших данных. Так, Куницын (1931) *Poa palustris* обнаружил только в дельте р. Волги, мы этот вид включали в геоботанические описания и в трех северных районах поймы. Мы встречали вид *Aeluropus pungens* выше по долине, чем его указал Куницын. По сравнению с данными Фурсаева (1934) в наших геоботанических описаниях *Veronica longifolia* отмечена южнее. Сведения о том, что целый ряд видов (*Beckmannia eruciformis*, *Rumex acetosella*, *Artemisia pontica*, *Psammophiliella muralis*, *Cynodon dactylon*, *Dipsacus gmelinii* и др.) имеет географические границы своего распространения по нижневолжской долине, мы вообще не встречали в литературе.

В заключение отметим, если на экотопах нижневолжской долины, не подверженных влиянию половодий, господствуют виды с ирано-туранским и средиземноморским типами ареалов (Сафонов, 1975, 1977), то для преобладающей части поемных местоположений бо́льшая часть ареала лежит в циркумбореальной области.[3] Азональный характер флоры Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги связан с мощной средообразующей ролью ежегодных разливов реки, в результате чего создаются микроклиматические условия, удовлетворяющие требованиям видов более высоких широт.

ЛИТЕРАТУРА

Белевич Е. Ф. Районирование дельты р. Волги. — Тр. Астрахан. гос. запов., 1963, вып. 8, с. 401—421. — *Голуб В. Б.* Опыт использования градиентного анализа при обработке результатов эколого-ботанического профилирования. — Бот. журн., 1983а, т. 68, № 2, с. 257—261. — *Голуб В. Б.* Опыт флористической классификации травяных сообществ Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1983б, т. 88, вып. 2, с. 83—94. — *Коржинский С. И.* Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении. Ч. 1. — Тр. Об-ва естество-исп. при Казан. ун-те, 1888, т. 18, вып. 5. 253 с. — *Куницин А. Г.* Несколько замечаний относительно географического распространения некоторых видов волжской долины. — В кн.: 25 лет педагогической и общественной деятельности акад. Б. А. Келлера. Воронеж: Коммуна, 1931, с. 343—354. — *Раменский Л. Г.* Краткий очерк лугов верхней части Волго-Ахтубинской поймы и их сопоставление с лугами дельты р. Волги. М.: Рукопись. Центр. гос. архив народ. хоз-ва, фонд № 32, опись № 2, ед. хр. 696, 1931. 61 с. — *Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А.* Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с. — *Сафонов Г. Е.* Итоги изучения флоры бэровских бугров (низовья Волги). — Бот. журн., 1975, т. 60, № 6, с. 842—850. — *Сафонов Г. Е.* Географические элементы во флоре бэровских бугров. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1977, т. 82, вып. 3, с. 82—86. — *Тахтаджян А. Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с. — *Фурсаев А. Д.* О географической зональности в распределении флоры и растительности поймы Нижней Волги. — Учен. зап. Саратов. ун-та, 1934, т. 11, вып. 2, с. 3—20. — *Цаценкин И. А.* Растительность и естественные кормовые ресурсы Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги. — В кн.: Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги. М.: Изд-во МГУ, 1962, с. 118—192. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.

Астраханский государственный
педагогический институт
им. С. М. Кирова.

Получено 16 VII 1984.

---

[3] Границы флористических областей понимаются нами по А. Л. Тахтаджяну (1978).

НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 005 : 582.572.4(575.4)

В. П. Бочанцев

НОВЫЙ ВИД РОДА *UNGERNIA* (*AMARYLLIDACEAE*) ИЗ БАДХЫЗА

V. P. BOTSCHANTZEV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *UNGERNIA* (*AMARYLLIDACEAE*) FROM BADGHYZ

Описан новый вид рода *Ungernia* — *U. badghysi* — из Бадхыза.

Ungernia badghysi Botsch. sp. nov. — Bulbus oblongo-ovoideus, ad 15 cm longus, 7 cm in diam., tunicis paleaceis fuscis numerosis. Folia spiraliter disposita, linearia, viridia, ad 38 cm longa, 4 cm lata, exteriora interioribus multo latiora. Scapus teres, ad 20 cm longus, inflorescentiam umbellatam gerens; spatha ad 5 cm longa, in partes duas dilacerata. Umbella 8—17-flora; pedicelli 1.5—5 cm longi, basi bracteis anguste triangularibus ad 1.5 cm longis et 1.5 mm latis praediti. Perigonii phylla lanceolata, acuta, 2.1—2.7 cm longa, 5—6 mm lata, flavida, intus vitta longitudinali pallide brunnea notata, rarius roseola, roseovittata; tubus 9—11 mm longus. Filamenta staminum longorum ad 2.1 cm longa, brevium ad 1.8 cm longa, omnia basi perigonii tubo ad 3 mm adnata; antherae albae, lineares, 1 cm longae, 2 mm latae, medio fixae, basi ad 1.5 mm partitae. Stylus ad 2.9 cm longus, stigmate capitato. Capsula trilocularis, ca. 2 cm lata. Semina late ovoidea, plana, fusca, ca. 1.4 cm longa, 1.1 cm lata. Floret Julio—Septembri, fructiferat Septembri—Octobri.

Typus: Turcomania, Badghys, in vicinitate castelli Penchanczeschme, ad declivitates australes arduas, in argillis gypsaceis, 12 VII 1982, fl., T. Gorelova (LE).

Affinitas. Ab *U. trisphaera* Bunge bulbis minoribus, foliis angustioribus, perigonii phyllis vitta longitudinali pallide brunnea rarius rosea intus tantum notatis et habitatione in solis gypsaceis differt. Ab *U. flava* Boiss. et Hausskn. foliis majoribus, umbella multiflora, perigonii phyllis pro more vitta pallide brunnea intus notatis et tubo eius longiore distinguitur.

Distributio. Turcomania (Badghys).

Луковица продолговато-яйцевидная, до 15 см дл. и 7 см в диам., с многочисленными, бурыми, пленчатыми оболочками. Листья расположены по спирали, линейные, зеленые, до 38 см дл. и 4 см шир., наружные в несколько раз шире внутренних. Стрелка округлая, до 20 см дл., с зонтиковидным соцветием; чехол до 5 см дл., разорванный на две части. Зонтик 8—17-цветковый; цветоножки 1.5—5 см дл., в основании с узкотреугольными прицветниками до 1.5 см дл. и 1.5 мм шир. Листочки околоцветника ланцетные, острые, 2.1—2.7 см дл. и 5—6 мм шир., желтоватые с продольной светло-коричневой полоской изнутри, реже — розоватые с розовой полоской; трубка околоцветника 9—11 мм дл. Нити длинных тычинок до 2.1 см дл., в основании сросшиеся с трубкой околоцветника на 3 мм; нити коротких тычинок до 1.8 см дл., в основании сросшиеся с трубкой околоцветника на 3 мм; пыльники белые, линейные, 1 см дл. и 2 мм шир., прикреплены серединой, в основании разделенные на 1.5 мм. Столбик до 2.9 см дл., с головчатым рыльцем. Коробочка трехгнездная, около 2 см шир. Семена широкояйцевидные, плоские, бурые, около 1.4 см дл. и 1.1 см шир. Цветет в июле—сентябре, плодоносит в сентябре—октябре.

Тип: Туркмения, Бадхыз, окр. кордона Пенханчешме, южные крутые склоны, гипсоносные глины, 12 VII 1982, цв., Т. Горелова (LE).

Паратипы (paratypi): Туркмения, Бадхыз, между кордонами Кепеля и Акарчешме, крутые песчано-щебнистые склоны сая с выходами гипса, 4 V 1976, № 485, листья, В. Бочанцев (LE); там же, окр. кол. Пенханчешме, к С.-З. от колодца, на вершине хребта, гипсированная осыпь, 9 IX 1984, цв. и пл., Т. Горелова (LE).

Родство. От *U. trisphaera* Bunge отличается более мелкими луковицами, более узкими листьями, листочками околоцветника с продольной светло-коричневой, реже розовой полоской только с внутренней стороны и тем, что растет на гипсированных почвах. От *U. flava* Boiss. et Hausskn. отличается более крупными листьями, большим числом цветков в зонтике, обычно светло-коричневой продольной полоской на внутренней стороне листочков околоцветника и более длинной трубкой околоцветника.

Распространение. Туркмения (Бадхыз).

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Поступило 11 IV 1985.

УДК 582.394.75 : 56(116.1) (597)

Бот. журн., т. 70, № 11

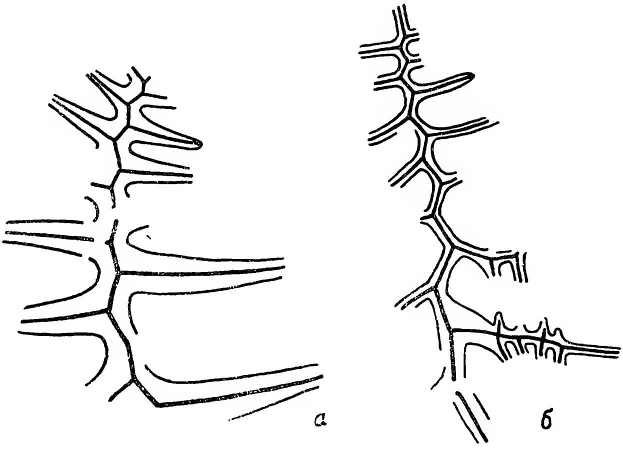
Нят-Май

НОВЫЙ ПОЗДНЕТРИАСОВЫЙ ПАПОРОТНИК ИЗ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

NHAT-MAI. THE NEW FERN FROM THE UPPER TRIASSIC OF NORTHERN VIETNAM

Среди остатков растений, собранных у пос. Бонг-Ам в р-не Лук-Нам провинции Ха-Бак, встречены фрагменты листьев весьма своеобразного папоротника. Они найдены в сероцветных аргиллитах и алевролитах в верхах верхнетриасовой угленосной свиты Хонгай, широко распространенной на северо-востоке СРВ. Вместе с ними обнаружены остатки следующих растений: *Clathropteris meniscioides*, *Dictyophyllum mongugaicum*, *Lepidopteris ottonis*, *Antholithus zeilleri*, *Pterophyllum longifolium*, *P. aequale*, *Podozamites distans*, *P. lanceolatus*, *Cycadocarpidium erdmannii*, *Taeniopteris jourdyi*.

Главная морфологическая особенность описываемого папоротника — это зигзагообразно изогнутый стержень пера. Кроме того, наблюдается резкая разница в размерах и соответственно в форме перьев и перышек. У мелких перьев пластинка очень узкая, почти лентовидная, у более крупных — перышки удлиненно-треугольной формы с низбегающими основаниями, окрыляющими стержень, и иногда неправильными выростами (долями) листовой пластинки в верхней части перышка. Эти особенности и неотчетливость жилкования, которое все же производит впечатление сетчатого, затрудняют определение систематического положения описываемого папоротника. Если обратиться к современным папоротникам, то некоторые признаки, присущие новому роду, можно наблюдать у представителей разных семейств. Так, у некоторых современных представителей сем. *Schizaeaceae* имеются перья со слабо зигзагообразно изогнутым стержнем, например у рода *Lygodium* Swartz («Жизнь растений», 1978: 185). Однако у них перышки снабжены черешками, в то время как у папоротника из Вьетнама они сидячие и прикрепляются всем основанием. В сем. *Adiantaceae* известен род *Pellaea* Link, представители которого обитают в аридных и горных областях Азии, Северной и Южной Америки, Африки. Один из видов этого рода, *Pellaea ovata* (Desv.) Weatherby («Жизнь растений», 1978: 193, рис. 110), имеет отчетливо зигзагообразно изогнутый стержень, сходный с наблюдаемым у нового папоротника. Однако по другим признакам папоротник из Вьетнама (спо-



Bongamia vietnamica, нат. вел., Северный Вьетнам, провинция Ха-Бак, пос. Бонг-Ам, верхний триас, свита Хонгай.

а — голотип, экз. № ВА 1/1; *б* — экз. № ВА 4.

соб прикрепления перышек, их размер, форма, жилкование) существенно отличается от представителей рода *Pellaea*.

По форме перышек, а также по слабо заметному, но, по-видимому, сетчатому их жилкованию новый папоротник имеет наибольшее сходство с ископаемыми представителями сем. *Dipteridaceae*, обильно представленными в позднетриасовой флоре Вьетнама. По последним данным во флоре Вьетнама из 6 родов этого семейства присутствуют 5: *Clathropteris* Brongn., *Dictyophyllum* Lindl. et Hutt., *Thaumatopteris* Goepp., *Goeppertella* Oishi et Yam., *Hausmannia* Dunk. У представителей сем. *Dipteridaceae* листья большей частью дихотомически рассечены на две симметричные половины, перья которых в свою очередь простые, зубчатые или перистые. Перышки прикреплены к стержню всем основанием. Жилкование сетчатое, зигзагообразность стержня не наблюдается, но по характеру прикрепления перышек к стержню пера в сочетании с предполагаемым сетчатым жилкованием описываемый папоротник (см. рисунок) ближе всего стоит к родам *Dictyophyllum* и *Thaumatopteris*. Но если сходство с родом *Dictyophyllum* исчерпывается указанными двумя признаками, то с родом *Thaumatopteris*, помимо этого, папоротник из Вьетнама сближает еще одна особенность: именно у видов этого рода наряду с ровным краем пластинки перышек наблюдается иногда городчатость края перышек, как у *T. schenkii* Nath., или даже неправильные выросты пластинки перышка, как у *T. muensteri* var. *longissima* Goepp. (Schenk, 1867, табл. XIV, фиг. 6). Однако другие особенности строения папоротника из Вьетнама (зигзагообразность стержня пера, резкая разница в размерах перышек одного пера), а также отсутствие данных о строении целого листа не позволяют относить его к какому-нибудь уже известному роду сем. *Dipteridaceae*, в связи с чем я даю ему новое родовое название.

Ниже приводится описание нового рода с единственным видом. Рисунки сделаны мною, фотографии — Л. Н. Успенским. Автор выражает благодарность И. Н. Сребродольской за помощь в подготовке статьи и А. Е. Боброву за сведения о современных папоротниках.

Сем. (?) *Dipteridaceae* Seward et Dale, 1907

Род **Bongamia Nhat Mai** gen. nov.

Название рода дано по названию пос. Бонг-Ам в провинции Ха-Бак Северного Вьетнама.

Типовой вид. *Bongamia vietnamica* Nhat Mai sp. nov. Верхний триас Северного Вьетнама.

Диагноз. Перья последнего порядка имеют довольно толстый окрыленный стержень, более или менее зигзагообразно изогнутый. Зигзагообразность возрастает по направлению к верхушке пера. Перышки прикрепляются к стержню расширенным основанием в очередном порядке и низбегают по нему, верхушки перышек закруглены. Размеры и очертания перышек меняются от мелких, почти линейных, до более крупных, треугольно-вытянутых. Средняя жилка доходит до верхушки перышка, боковые жилки отходят от стержня почти под прямым углом и вместе с жилками более низких порядков образуют не очень ясную сеть из сравнительно крупных многоугольных ячеек.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. Новый род резко отличается от всех известных в мезозое папоротников зигзагообразностью стержня пера последнего порядка и резкой разницей в размерах перышек в пределах одного пера. По характеру прикрепления перышек, форме их и жилкованию описываемый папоротник можно сближать только с представителями сем. *Dipteridaceae* — родами *Dictyophyllum* и *Thaumatopteris*.

Распространение. Верхний триас Северо-Восточного Вьетнама.

Bongamia vietnamica Nhat Mai sp. nov. (табл. I, II; см. рисунок)

Голотип № ВА 1/1: музей института Геологии и минерального сырья, Ханой. Северо-Восточный Вьетнам, провинция Ха-Бак, район Лук-Нам, в верхней части разреза Бонг-Ам, находящегося в 4 км к юго-западу от пос. Бонг-Ам; верхний триас, норийский ярус, верхняя подсвита угленосной свиты Хонгай.

Материал. 6 фрагментов перьев средней и хорошей сохранности.

Описание. Форма и размеры целых листьев неизвестны. Сохранившиеся фрагменты перьев последнего порядка стерильны. Размеры их, как и размеры их перышек, сильно варьируют. Длина фрагментов перьев от 37 до 70 мм, ширина — от 22 до 60 мм. Перья, по-видимому, были расширены у основания и резко сужены к верхушке. Стержень пера гладкий, зигзагообразный, шириной 0.5—1 мм, окрыленный; зигзагообразность возрастает по направлению к верхушке.

Перышки прикрепляются к стержню пера под широким углом всем основанием; они линейные или треугольно-вытянутые с закругленной верхушкой. Пластинки перышек кажутся выпуклыми, края у них подвернутые, особенно у мелких форм с линейными перышками. У крупных перьев длина перышек достигает 30 и более при ширине 2—10 мм; у более мелких (почти линейных) длина 5—20 при ширине 0.5—2 мм. Средняя жилка ясно прослеживается до верхушки перышка, боковые жилки просматриваются плохо. Они отходят от средней под широким углом и иногда хорошо заметны в месте своего выхода, но затем они теряются, разветвляясь, по-видимому, на более тонкие жилки, образующие ячейки. Фертильные экземпляры не встречены.

Сравнение. См. характеристику рода.

Местонахождение. Северо-Восточный Вьетнам, провинция Ха-Бак, р-н Лук-Нам, в верхней части разреза Бонг-Ам, находящегося в 4 км к юго-западу от пос. Бонг-Ам; верхний триас, норийский ярус, верхняя подсвита угленосной свиты Хонгай, аргиллиты, алевролиты. Сборы Нят-Май, 1980 г.

ЛИТЕРАТУРА

Жизнь растений. Т. 4. М.: Просвещение. 1978. 448 с. — *Schenk A*. Die Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias in Franken. Wiesbaden, 1867. 231 S.

Ленинградский государственный университет.

Получено 18 XII 1984.

УДК 005 : 582.542.2 Бот. журн., т. 70, № 11

Т. В. Егорова

НОВЫЕ ТАКСОНЫ РОДА *CAREX* (*CYPERACEAE*)

T. V. EGOROVA. THE NEW TAXA OF THE GENUS *CAREX* (*CYPERACEAE*)

Описаны новый подрод, новая секция, 30 новых подсекций, относящихся к 8 ранее установленным секциям, сделаны 4 новых комбинации секционного и подсекционного уровней.

В результате ревизии осок (род *Carex*) флоры СССР выделены новые таксоны надвидового ранга. Приведены их латинские описания или комбинации с указанием типового и других, относящихся к данному таксону видов. Подразделения рода расположены по системе автора, виды — в алфавитном порядке.

Subgen. *Carex*

Sect. Ampullaceae (Rouy) Egor. comb. nov. — Sect. *Vesicariae* Fries ex Rouy subsect. *Ampullaceae* Rouy, 1912, Fl. Fr. 13 : 484. — Sect. *Physocarpae* Drej. ex Bailey, 1887, Proc. Amer. Acad. Arts Sci. 22 : 60, p. p. — Sect. *Vesicariae* Meinsh. 1901, Тр. Петерб. бот. сада, 18, 3 : 366, 283, p. p. — Sect. *Pompholyx* V. Krecz. 1935, Фл. СССР, 3 : 434, p. p. — Sect. *Malacocarex* V. Krecz. 1935, l. c. : 433, p. p., sine descr. latin. — Subgen. *Kükenthalia* Savile et Calder, 1953, Canad. Journ. Bot. 31, 2 : 171, non Boern. 1913, pro gen. — Typus: *C. ampullacea* Good. (=*C. rostrata* Stokes). Species: *C. dichroa* (Freyn) V. Krecz., *C. jacutica* V. Krecz., *C. membranacea* Hook., *C. mollissima* Christ, *C. rhynchophysa* C. A. Mey., *C. rostrata*, *C. rotundata* Wahlenb., *C. saxatilis* L., *C. vesicaria* L. etc.

Все ранее предложенные секционные названия не могут быть использованы для обозначения данной группы видов. Секции *Vesicariae* Meinsh. и *Pompholyx* V. Krecz. при первоначальном описании включали тип рода *Carex* (*C. hirta* L.) и вследствие этого являются незаконными. Название *Physocarpae* также незаконное, так как секция *Physocarpae* при первоначальном описании включала тип (*C. microglochin* L.) более приоритетной секции *Orthocerates* W. Koch. Секция *Vesicariae* Rouy представляет собой nomen illegitimum как поздний омоним секции *Vesicariae* Meinsh.

Sect. *Frigidae* Fries ex Kük. — Typus: *C. frigida* All.

Subsect. Alajicae Egor. subsect. nov. — Sect. *Campylorhina* V. Krecz. cycl. *Trachycarpa* V. Krecz. 1935, l. c. : 354, p. p., sine descr. latin. — Spiculae tres superiores androgynae, arcte approximatae, ceterae 1—2 pistillatae, densae. Utriculi trigoni, enerves, rostro longo, antice profunde (usque ad basin) cuneatim fisso. Fructus sessilis, utriculum fere omnino replens. Plantae rhizomatibus repentibus destitutae. — Typus: *C. alajica* Litv. Subsectio monotypica.

Subsect. Pamiricae Egor. subsect. nov. — Spicula suprema androgyna, ceterae 2—3 pistillatae (interdum nullae et tunc inflorescentia unispiculata fit). Utriculi obtuse trigoni, glabri, enerves, rostro integro brevi. Fructus sessilis, utriculum arcte replens. Plantae rhizomate repente longo praeditae. — Typus: *C. ikonnikovii* Egor. Subsectio monotypica.

Subsect. Macrogynae Egor. subsect. nov. — Sect. *Orphinascus* (Boern.) V. Krecz. cycl. *Eu-Orphinascus* V. Krecz. 1935, l. c. : 286, p. p., sine descr. latin. — Sect. *Edritria* (Raf.) V. Krecz. cycl. *Hypolasia* V. Krecz. 1935, l. c. : 336, p. p., sine descr. latin. — Spicula suprema staminata vel androgyna, duae sequentes ei pro more arcte approximatae androgynae vel pistillatae, ceterae 1—3 pistillatae, densae, longe stipitatae, stipitibus in vaginis bractearum interdum inclusis. Utriculi applanato-trigoni, nervosi, rostro plerumque brevi, integro vel antice vix sinuato. Fructus stipitatus, stipite 0.6—0.8 mm lg., utriculum haud omnino replens. Stigmata 3, raro 2. Plantae rhizomatibus repentibus praeditae. — Typus: *C. macrogyna* Turcz. ex Steud. Species: *C. alexeenkoana* Litv., *C. franklinii* Boott, *C. haematostoma* Nees, *C. kashmirensis* C. B. Clarke, *C. ktausipali* Meinsh., *C. macrogyna*, *C. petricosa* Dew., *C. przewalskii* Egor., *C. stenantha* Franch. et Savat. etc.

Subsect. Stenocarpae Egor. subsect. nov. — Sect. *Orphinascus* (Boern.) V. Krecz. cycl. *Eu-Orphinascus* V. Krecz. 1935, l. c. : 286, p. p., sine descr. latin. —

Spiculae superiores 1—3 staminatae, interdum suprema vel tertia (ab apice visa) androgyna, ceterae 2—3 (4—6) pistillatae, densae vel laxiusculae, longe stipitatae, pendulae. Utriculi trigoni, haud applanati, nervosi vel enerves, rostro elongato integro vel vix bidentato. Fructus sessilis. Plantae dense caespitosae, rhizomatibus repentibus nullis. — Typus: *C. stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz. Species: *C. meinshauseniana* V. Krecz., *C. regeliana* (Kük.) Litv., *C. sempervirens* Vill., *C. stenocarpa*, *C. tristis* Bieb.

Subsect. Lanatae Egor. subsect. nov. — Sect. *Edritria* (Raf.) V. Krecz. cycl. *Hypolasia* V. Krecz. 1935, l. c. : 336, p. p., sine descr. latin. — Spiculae superiores 1—3 staminatae, ceterae 1—2(3) pistillatae, densae, breviter stipitatae, erectae. Utriculi trigoni, pilis elongatis plus minusve dense tecti, enerves, rostro integro vel brevissime bidentato. Fructus stipitatus, stipite 0.6 mm lg. Plantae rhizomatibus repentibus longis. — Typus: *C. litvinovii* Kük. Species: *C. eriocarpa* Hausskn. et Kük., *C. koshewnikowii* Litv., *C. litvinovii.*

Subsect. Cilicicae Egor. subsect. nov. — Sect. *Orphinascus* (Boern.) V. Krecz. cycl. *Eu-Orphinascus* V. Krecz. 1935, l. c. : 286, p. p., sine descr. latin. — Spicula suprema staminata, magna, ceterae 2—3 pistillatae, densae, haud longe stipitatae, erectae. Utriculi trigoni, tenuiter nervosi, leves, rostro bidentato elongato. Fructus estipitatus. Plantae rhizomatibus repentibus distitutae. — Typus: *C. cilicica* Boiss. Species: *C. cilicica*, *C. firma* Host, *C. kitaibeliana* Degen ex Becherer.

Sect. Acutiformes Egor. sect. nov. — Sect. *Paludosae* Fries ex Kük. 1909, in Engl., Pflanzenreich, 38 : 730, p. p. quoad *C. acutiformem* Ehrh. — Sect. *Elaeostachys* V. Krecz. 1935, l. c. : 399, p. p., quoad *C. acutiformem*, sine descr. latin. — Spiculae superiores 2—3 (4) staminatae, ceterae (2) 3—4 pistillatae, anguste et longe cylindricae, multiflorae, densae, sessiles vel inferior interdum breviter stipitata (stipite plerumque ad 1.5 cm lg.). Bracteae evaginatae, inferior inflorescentiam superans. Utriculi compresso-trigoni subplani, tenuiter coriacei, griseolo-virides, opaci, papillulis obtecti, nervosi, rostro brevi subsinuato. Plantae rhizomate repente. — Typus.: *C. acutiformis* Ehrh. Sectio monotypica.

Sect. *Pseudocypereae* Tuckerm. ex Kük. — Typus: *C. pseudocyperus* L.

Subsect. Pseudocypereae Egor. subsect. nov. — Sect. *Pompholyx* V. Krecz. cycl. *Cyperocarex* V. Krecz. 1935, l. c. : 459, p. p., sine descr. latin. — Utriculi plerumque ovato-lanceolati; rostri crura subulata, recta, vix divaricata, 0.5—1 mm lg. — Typus.: *C. pseudocyperus* L. Species: *C. comosa* Boott, *C. fascicularis* Boott, *C. haenkeana* C. Presl, *C. maorica* Hamlin, *C. polysticha* Boeck., *C. pseudocyperus.*

Subsect. Capricornes Egor. subsect. nov. — Sect. *Pompholyx* V. Krecz. cycl. *Cyperocarex* V. Krecz. 1935, l. c. : 459, p. p., sine descr. latin. — Utriculi subulato-lanceolati; rostri crura subulata, arcuatim recurva, valde divaricata, 1.5—2 mm lg. — Typus: *C. capricornis* Meinsh. Subsectio monotypica.

Sect. *Mitratae* Kük. — Typus: *C. mitrata* Franch.

Subsect. Jacentes Egor. subsect. nov. — Spiculae pistillatae 4—6(7), ovoideae vel oblongae, breviter stipitatae, inferiores 1—2 radicales. Bractea spiculae infimae superiorum breviter vaginata, lamina lineari, inflorescentia breviore. Squamae pallide virides, obtusae vel breviter acuminatae. Utriculi multinerves, glabri. Fructus stipitatus (gynophoro[1] 0.5—0.7 mm lg. praeditus). Plantae rhizomatibus repentibus destitutae. — Typus: *C. jacens* C. B. Clarke. Subsectio monotypica.

Subsect. Sachalinenses Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* (Raf.) V. Krecz. ser. *Chloroticae* V. Krecz. 1935, l. c. : 330, p. p., sine descr. latin. — Spiculae pistillatae (1) 2—3 (4), per totum fere culmum dissitae, anguste cylindricae, laxae, longe stipitatae, stipitibus 2—3 cm lg., radicales nullae. Bractea inferior longe vaginata, lamina brevi. Squamae pallide virides, breviter acuminatae. Utriculi nervosi, glabri. Plantae rhizomatibus repentibus praeditae. — Typus: *C. sachalinensis* Fr. Schmidt. Species: *C. sachalinensis*, *C. sikokiana* Franch. et Savat.

Subsect. Blepharicarpae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* (Raf.) V. Krecz. cycl. *Hypomitra* V. Krecz. 1935, l. c. : 333, p. p., sine descr. latin. — Spiculae pistillatae (1) 2—3, dissitae, anguste oblongae, sparsae, pauciflorae, inferiores interdum breviter ramosae, longe stipitatae, stipite 3—6 cm lg., radicales haud raro adsunt. Bractea inferior longe vaginata, vagina 2—2.5 cm lg., lamina nulla. Squamae pallide brunneae, breviter acuminatae. Utriculi 5—6.5 mm lg. (in hac sectione amplissimi), nervosi, pilosi, rostro elongato. Fructus disco apicali ad 0.2 mm in diam.[2] Plantae dense caespitosae, rhizomatibus repentibus destitutae. Culmi vaginis foliorum vetustiorum fibroso-fissis basi circumcincti. — Typus: *C. blepharicarpa* Franch. Subsectio monotypica.

---

[1] Species ad subsectiones ceteras pertinentes gynophoro destitutae sunt.

Subsect. Depressae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* (Raf.) V. Krecz. ser. *Bracteatae* V. Krecz. 1935, l. c. : 321, p. p., sine descr. latin. — Spiculae pistillatae (2) 3—4 (5), oblongae, laxiusculae, superiores approximatae, breviter stipitatae, inferiores (1—2) radicales, longe stipitatae, stipitibus ad 8 cm lg. Bractea spiculae infimae superiorum brevissime vaginata, lamina inflorescentiae aequilonga vel eam superante. Squamae pallide viridulo-fuscidulae, acutae, breviter acuminatae vel aristatae, arista ad 1.2 mm lg. Utriculi nervosi, pilosi, breviter rostrati. Plantae rhizomatibus repentibus carentes. — Typus: *C. depressa* Link. Species: *C. basilaris* Jourd., *C. depressa* subsp. *depressa* et subsp. *transsilvanica* (Schur) Egor.).

Subsect. Leucochlorae Egor. subsect. nov. — Sect. Onkerma (Raf.) V. Krecz. ser. *Bracteatae* V. Krecz. 1935, l. c. : 321, p. p., sine descr. latin. — Spiculae pistillatae 2—3, plus minusve approximatae, ovoideae vel oblongae, sat densae, breviter stipitatae. Bractea inferior breviter vaginata, lamina longa inflorescentiae aequilonga vel eam subduplo superante. Squamae pallide virides, aristis ad 2 mm lg. Utriculi nervosi, pubescentes vel glabri. Plantae rhizomatibus repentibus carentes. — Typus: *C. leucochlora* Bunge. Species: *C. breviculmis* R. Br., *C. leucochlora.*

Subsect. Umbrosae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* (Raf.) V. Krecz. ser. *Polyrrhizae* V. Krecz. 1935, l. c. : 327, descr. ross. — Spiculae pistillatae 2—3, approximatae vel subdissitae, ovoideae vel oblongae, densae vel laxiusculae, breviter stipitatae, stipite ad 1 cm lg., radicales nullae. Bractea inferior breviter vaginata, lamina etiam brevi. Squamae brunneae et pallide brunneae, acutae vel obtusae, raro breviter acuminatae. Utriculi nervosi, pilosi, rostro elongato. Plantae dense caespitosae, rhizomatibus repentibus nullis; culmi vaginis foliorum vetustiorum valde fibroso-fissis basi circumcincti. — Typus: *C. umbrosa* Host. Species: *C. huetiana* Boiss., *C. sabynensis* Less. ex Kunth, *C. umbrosa* (subsp. *umbrosa* et subsp. *pseudosabynensis* Egor.).

Subsect. Caryophylleae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* (Raf.) V. Krecz. ser. *Bracteatae* V. Krecz. 1935, l. c. : 321, p. p., sine descr. latin. — Sect. *Onkerma* ser. *Caryophylleae* V. Krecz. 1935, l. c. : 323, sine descr. latin. — Sect. *Onkerma* ser. *Chloroticae* V. Krecz. 1935, l. c. : 330, p. p., sine descr. latin. — Spiculae pistillatae 2—3 approximatae, interdum dissitae, ovoideae vel oblongo-ovoideae, plus minusve densae, breviter stipitatae, radicales rarissime (in *C. subumbellata*) adsunt. Bractea inferior breviter vaginata, lamina etiam brevi. Squamae brunneae, pro more acutae vel obtusae, raro brevissime acuminatae. Utriculi nervosi vel enerves, plerumque breviter rostrati. Plantae rhizomatibus repentibus, rarissime eis carentes. — Typus: *C. caryophyllea* Latourr. Species: *C. caryophyllea*, *C. conspissata* V. Krecz., *C. nervata* Franch., *C. microtricha* Franch., *C. subebracteata* (Kük.) Ohwi, *C. subumbellata* Meinsh., *C. titovii* V. Krecz.

Subsect. Glabrae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* (Raf.) V. Krecz. ser. *Chloroticae* V. Krecz. 1935, l. c. : 330, p. p., sine descr. latin. — Spiculae pistillatae 1—2, subdissitae, anguste oblongae, sparsae, pauciflorae, stipitatae, stipite 0.5—1.5 cm lg., radicales nullae. Bractea inferior breviter vaginata, vagina 0.5—1 cm lg., lamina nulla. Squamae rubeolo-brunneae, obtusiusculae vel obtusae. Utriculi enerves, glabri, breviter rostrati. Plantae rhizomatibus repentibus. — Typus: *C. trautvetteriana* Kom. Subsectio monotypica.

Sect. *Flavae* (Carey) Christ. — Typus: *C. flava* L.

Subsect. Hostianae Egor. subsect. nov. — Sect. *Nastantha* (Boern.) V. Krecz. ser. *Distantiformes* V. Krecz. 1935, l. c. : 396, p. p. — Spiculae staminata 1 (2); pistillatae dissitae, oblongo-ovoideae vel oblongae, inferior stipitata, stipite

---

[2] Species subsectionum ceterarum discum 0.3—0.5 mm in diam. habent.

1—5 cm lg. Bractea inferior vaginata, inflorescentia brevior. Utriculi oblique patentes, recti, rostro recto, ore albo-membranaceo, 0.8—1.1 mm lg., utriculo toto quadruplo breviore. — Typus: *C. hostiana* DC. Species: *C. fulvescens* Mackenz., *C. hostiana*.

Subsect. Serotinae Egor. subsect. nov. — Sect. *Nastantha* (Boern.) V. Krecz. ser. *Flavae* V. Krecz. 1935, l. c. : 387, p. p., sine descr. latin. — Spicula staminata 1; pistillatae arcte approximatae et subsessiles vel inferior (in *C. demissa* Hornem. et interdum in *C. serotina*) plus minusve remota, stipitata, stipite 1—2 cm lg. Bractea inferior plerumque evaginata, inflorescentiam superans. Utriculi oblique vel interdum horizontaliter patentes, haud inflexi, rostro recto 0.5—0.8 (1) mm lg., plerumque utriculo toto plus quam triplo breviore, ore non albo-membranaceo. — Typus: *C. serotina* Mérat. Species: *C. bergrothii* Palmgr., *C. cataractae* R. Br., *C. demissa* Hornem., *C. flaviformis* Nelmes, *C. scandinavica* E. W. Davies, *C. viridula* Michx.

Sect. *Digitatae* (Fries) Christ. — Typus: *C. digitata* L.

Subsect. Subradicales Egor. subsect. nov. — Culmi centrales. Spiculae pistillatae 1—2 inferiores a superioribus plus minusve longe remotae, ad basin culmi fere assidentes, longe stipitatae. Spicula staminata oblongo-clavata, multiflora, spiculas pistillatas superans, vel lanceolata, pauciflora vix infra spiculam pistillatam superiorem sita. Bracteae laminis vaginisque praeditae. Utriculi acute trigoni, enerves, basi cuneiformi, interdum in elaeosoma albidum carnosulum transformata. — Typus: *C. erythrobasis* Lévl. et Vaniot. Species: *C. erythrobasis*, *C. hashimotoi* Ohwi, *C. lasiolepis* Franch., *C. macrandrolepis* Lévl., *C. martynenkoi* N. Zolot., *C. pedunculata* Muehlenb.

Subsect. Pediformes Egor. subsect. nov. — Sect. *Aunieria* (Gand.) V. Krecz. ser. *Orthorachis* V. Krecz. 1935, l. c.: 366, sine descr. latin. et ser. *Polycamptorachis* V. Krecz. 1935, l. c. : 362, p. p., sine descr. latin. — Culmi centrales. Spiculae pistillatae in dimidio culmi superiore sitae, plus minusve dissitae. Spicula staminata oblongo-clavata, multiflora, spiculas pistillatas superans, vel lanceolata, pauciflora, infra spiculam pistillatam superiorem vel ei aequialte sita. Bractea inferior vagina et lamina praedita vel usque ad vaginam reducta. Utriculi convexo- vel rotundato-trigoni, paucinerves vel enerves, basi cuneiformi, in elaeosoma non transformata. — Typus: *C. pediformis* C. A. Mey. Species: *C. aneurocarpa* V. Krecz., *C. crebra* V. Krecz., *C. lanceolata* Boott, *C. macrosandra* V. Krecz., *C. macroura* Meinsh., *C. pediformis*, *C. pisanensis* T. Koyama, *C. rhizina* Blytt ex Lindblom (subsp. *rhizina*; **subsp. reventa (V. Krecz.) Egor. comb. nov.** — *C. reventa* V. Krecz. 1935, Фл. СССР, 3 : 614, 367), *C. supermascula* V. Krecz., *C. sutschanensis* Kom.

Subsect. Humiles Egor. subsect. nov. — Sect. *Aunieria* (Gand.) V. Krecz. ser. *Polycamptorachis* V. Krecz. 1935, l. c. : 362, p. p., sine descr. latin. — Culmi centrales, plerumque 2—10 cm alti,[3] foliis 3—5 (10) plo breviores disperse setoso-pilosis. Spiculae pistillatae per totum fere culmum dispositae. Spicula staminata anguste lanceolata pauciflora vel oblonga pluriflora, pistillatas superans. Bracteae usque ad vaginas reductae. Utriculi convexo-trigoni, enerves, basi cuneiformi, in elaeosoma non transformata. — Typus: *C. humilis* Less. Species: *C. callitrichos* V. Krecz., *C. humilis*, *C. nanella* Ohwi.

Subsect. Digitatae (Fries) Egor. comb. nov. — *Carex*** *Cyrtostoma* α. *Digitatae* Fries, 1846, Summa Veg. Scand. : 70, p. p. — Sect. *Aunieria* (Gand.) V. Krecz. cycl. *Bitteria* (Boern.) V. Krecz. 1935, l. c. : 360. — Typus: *C. digitata* L. Species: *C. digitata*, *C. ornithopoda* Willd., *C. quadriflora* (Kük.) Ohwi.

Sect. *Montanae* (Carey) Christ. — Lectotypus: *C. pennsylvanica* Lam.

Subsect. Elongatibracteatae Egor. subsect. nov. — Sect. *Schizochlaenae* V. Krecz. 1935, l. c. : 304, sine descr. latin. — Bractea inferior vagina ad 1.5 cm lg. et lamina lineari inflorescentiam superante praedita. Spiculae pistillatae 3—5, remotae, inferior stipitata, stipite ad 5 cm lg. Squamae acutae. Utriculi obtuse trigoni, enerves, rostro subsinuato. Plantae rhizomatibus repentibus carentes. — Typus: *C. grioletii* Roem. Subsectio monotypica.

---

[3] In speciebus ad subsectiones ceteras pertinentibus culmi 10—50 cm alti, foliis glabris longiores, eis subaequilongi vel subbreviores.

Subsect. Mandshuricae Egor. subsect. nov. — Sect. *Anithista* (Raf.) V. Krecz. ser. *Onkermoideae* V. Krecz. 1935, l. c. : 418, sine descr. latin. — Bractea inferior evaginata, lamina lineari inflorescentia breviore. Spiculae pistillatae 2—4, superiores approximatae, sessiles, inferior remota, stipitata, stipite ad 0.5 cm lg. Squamae acutae vel breviter acuminatae. Utriculi obtuse trigoni, nervosi, rostro breviter bidentato vel antice sinuato. Plantae rhizomatibus repentibus; culmi singuli-bini; folia inferiora vaginis reticulatim fissis. — Typus: *C. mandshurica* Meinsh. Subsectio monotypica.

Subsect. Globulares (Meinsh.) Egor. comb. nov. — Sect. *Globulares* Meinsh. 1901, Тр. Петерб. бот. сада, 18, 3 : 393, 284, s. str. — Sect. *Onkerma* ser. *Chordatae* V. Krecz. 1935, l. c. : 317, sine descr. latin. — Typus: *C. globularis* L. Subsectio monotypica.

Subsect. Tomentosae Egor. subsect. nov. — Sect. *Tomentosae* Christ, 1885, Bull. Soc. Bot. Belg. 24, 2 : 14, p. p., nom. nud. — Sect. *Onkerma* ser. *Nomostachyae* V. Krecz. 1935, l. c. : 318, sine descr. latin. — Bractea inferior breviter vaginata, lamina lineari, inflorescentia breviore. Spiculae pistillatae 1—2, plus minusve dissitae, inferior stipitata, stipite 0.5—1 cm lg. Squamae aculeato-acuminatae. Utriculi subteretes, enerves, pilis setaceis rigidis griseolo-albidis densissime obsiti, erostres, apice bidentato-sinuati. Plantae rhizomatibus repentibus longis; culmi singuli vel bini. — Typus: *C. tomentosa* L. Subsectio monotypica.

Subsect. Piluliferae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* ser. *Anomalostachyae* V. Krecz. 1935, l. c. : 318, p. p. — Bractea inferior linearis, inflorescentiae plus minusve aequilonga vel eam superans. Spiculae pistillatae 2—4, approximatae vel inferior subremota, subsessiles. Squamae breviter acuminatae. Utriculi subteretes, enerves, rostro brevi bidentato-sinuato. Stigmata 2—3.[4] Plantae rhizomatibus repentibus carentes. — Typus: *C. pilulifera* L. Species: *C. azorica* Gay, *C.pilulifera.*

Subsect. Crispifoliatae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* ser. *Macrolepidae* V. Krecz. 1935, l. c. : 310, sine descr. latin. — Bractea inferior squamiformis, apice setiformis, inflorescentia brevior. Spiculae pistillatae 1—2, approximatae, subsessiles. Squamae breviter acuminatae. Utriculi obtuse trigoni, nervosi, molliter pilosi, rostro brevissimo subsinuato. Plantae rhizomatibus repentibus. Foliorum laminae supra pilosae, in sicco crispo-flexuosae. — Typus: *C. montana* L. Species: *C. montana*, *C. ulobasis* V. Krecz.

Subsect. Fimbriatae Egor. subsect. nov. — Sect. *Onkerma* ser. *Lepidocoleae* V. Krecz. 1935, l. c. : 312, p. p., sine descr. latin. — Bractea inferior squamiformis, apice setiformis, inflorescentia breviore. Spiculae pistillatae 1—2, paulo dissitae, subsessiles. Squamae apice rotundatae, ad margines plus minusve fimbriatae. Utriculi subteretes, enerves, rostro vix emarginato. Plantae rhizomatibus breviter repentibus destitutae. Laminae valde rigidae, subcoriaceae. — Typus: *C. ericetorum* Poll. Species: *C. ericetorum*, *C. melanocarpa* Cham. ex Trautv.

Sect. *Lamprochlaenae* Drej. ex Bailey. — Lectotypus: *C. obesa* All. var. *minor* Boott (=*C. supina* Willd. ex Wahlenb.).

Subsect. Archaicae Egor. subsect. nov. — Sect. *Lamprochlaenia* (Boern.) V. Krecz. cycl. *Liparichlaena* V. Krecz. 1935, l. c. : 374, p. min. p., sine descr. latin. — Spiculae dissitae, superiores (2)3 staminatae, ceterae androgynae, raro pistillatae, pedunculatae, pedunculis ad 4.5 cm lg. Bractea inferior vaginata, vagina 1—2 cm lg. et lamina lineari. Utriculi obtuse trigoni, tenuiter coriacei, nitidi, glabri, enerves. Fructus utriculum arcte replens. Plantae rhizomatibus repentibus longis. — Typus: *C. malyschevii* Egor. Species: *C. malyschevii*, *C. ungurensis* Litv.

Subsect Glaciales (Hyl.) Egor. comb. nov.; Егор. 1972, Новости сист. высш. раст. 9 : 84, sine basionymo. — Sect. *Glaciales* Hyl. 1966, Nord. Kärlväxtfl. 2 : 386, 146. — Sect. *Lamprochlaenia* (Boern.) V. Krecz. ser. *Pseudopedatae* V. Krecz. 1935, l. c. : 374, sine descr. latin. — Typus: *C. glacialis* Mackenz. Species: *C. glacialis*, *C. terrae-novae* Fern.

---

[4] Species subsectionum ceterarum stigmata tria in stylo quovis habent.

Subgen. Kreczetoviczia Egor. subgen. nov. — *Ulva* Adans. 1763, Fam Pl. 2 : 496. — *Osculisa* Raf. 1840, Good Book a. Amen. Nat. : 27. — *Vignantha* Schur, 1866, Enum. Pl. Transsilv. : 705. — *Limivasculum* Boern. 1913, Abh. Naturw. Ver. Bremen, 21 : 268, p. p. — Plantae monoicae. Spiculae unisexuales (sed spiculae pistillatae apice haud raro cum floribus staminatis), rarissime androgynae vel gynaecandrae. Inflorescentia racemosa; spiculae pistillatae plerumque anguste cylindricae, superiores subsessiles, inferiores saepe pedunculatae. Inflorescentiae rami omnes basi prophyllo ocreaeformi circumdati. Bracteae vulgo evaginatae, foliaceae. Utriculi plano-vel biconvexi. Fructus biconvexi. Stigmata 2. — Typus: *C. aquatilis* Wahlenb.

Подрод включает около 140 видов, распределяющихся между 6 секциями: *Graciles* (Tuckerm. ex Kük.) Ohwi (typus: *C. gracilis* R. Br.), *Praelongae* (Kük.) Nelmes (typus: *C. praelonga* C. B. Clarke), *Forficulae* Franch. ex Raymond (typus: *C. forficula* Franch. et Savat.), *Tuminenses* Y. L. Chang et Y. L. Yang (typus: *C. tuminensis* Kom.), *Temnemis* (Raf.) V. Krecz. (lectotypus: *C. lyngbyei* Hornem.), *Acutae* (Carey) Christ (typus: *C. acuta* L.).

Sect. *Forficulae* Franch. ex Raymond. — Typus: *C. forficula* Franch. et Savat.

Subsect. Eglangulosae Egor. subsect. nov. — Spiculae staminatae 1—2; spiculae pistillatae oblongae. Utriculi eglandulosi; rostri crura 1—1.3 cm lg. Stylus ex utriculo ad 4—5 mm exsertus. — Typus: *C. doenitzii* Boeck. Species: *C. doenitzii*, *C. okuboi* Franch.

Subsect. Glandulosae Egor. subsect. nov. — Spicula staminata 1; spiculae pistillatae anguste cylindricae. Utriculi glandulis nitidis decoloratis vel flaventibus tecti; rostri crura 0.2—0.7 mm lg. Stylus ex utriculo non exsertus. — Typus: *C. forficula* Franch. ex Savat. Species: *C. forficula*, *C. heterolepis* Bunge, *C. rubrobrunnea* C. B. Clarke, *C. sadoensis* Franch.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 28 VI 1985.

УДК 005 : 582.542.1(571.1/.5)

Бот. журн., т. 70, № 11

Г. А. Пешкова

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА *LEYMUS* (*POACEAE*) ИЗ СИБИРИ

G. A. PESHKOVA. THE NEW SPECIES OF THE GENUS *LEYMUS* (*POACEAE*) FROM SIBERIA

Даны латинские и русские диагнозы четырех новых видов рода *Leymus*: *L. ordensis*, *L. sphacelatus*, *L. buriaticus* и *L. tuvinicus*, с указанием для каждого из них типа, родства и распространения.

Критическая обработка гербарных материалов с территории Сибири по роду *Leymus* Hochst., предпринятая в связи с подготовкой сводки «Флора Сибири», выявила несколько новых видов, требующих быстрого опубликования.

Leymus ordensis Peschkova sp. nov. — Planta dense caespitosa, glaucescenti-viridis. Caules 50—90 cm alti (et altiores), firmi, glabri, sub spica tantum asperuli vel breviter pilosi. Folia convoluta vel plana, glabra, levia, interdum supra secus nervos crassos asperula. Spica sat laxa, spiculis facile deciduis, glumis et residuo spiculae rachillae floris infimi diu persistentibus. Spiculae in spicae excisuris solitariae vel binae-ternae, interdum omnes solitariae. Glumae inaequilongae (4—6 mm longae), in parte spicae superiore saltem saepe glabrae, angustissimae, lineari-subulatae, flore inferiore subduplo breviores, interdum una valde reducta (ca de 1—2 mm longa). Lemmata 8—10 mm longa, late lanceolata, ad apicem in acumen breve vel aristam 0.5—2 mm longam abrupte angustata plus minusve pilosa, haud raro dorso basi glabrata vel glaberrima. Palea secus carinas aculeolis brevibus inaequimagnis dense obsita.

Typus: regio Irkutensis, distr. Echirit-Bulagatensis, vallis fl. Kuda prope Ustj-Orda, in salsis, 2 VII 1957, G. Peschkova (LE, isotypus — NS).

Affinitas. Species *L. paboano* (Claus) Pilg. et *L. akmolinensi* (Drob.) Tzvel. similis, a quibus habitu et glumis subulatis vel aciculiformibus, basi ita remotis ut callus floris inferioris conspiciatur, dorso glabris, margine tantum vix scabris, valde inaequilongis, flore interiore a triente ad duplo (haud raro) brevioribus bene differt.

Distributio. Montes Altai, Tuva, pars australis prov. Krasnojarsk, loca stepposa fl. Angara ad adjacentia, Mongolia.

Плотнодерновинное сизовато-зеленое растение. Стебли 50—90 (и более) см выс., крепкие, голые, лишь под колосом слегка шероховатые или коротковолосистые. Листья свернутые или плоские, голые, гладкие, иногда на верхней стороне слегка шероховатые по толстым жилкам. Колос относительно негустой, с легко опадающими колосками; долее всего сохраняются колосковые чешуи и между ними стерженек оси колоска самого нижнего цветка. Колоски по 1—2—3 на уступе колоса, иногда все одиночные. Колосковые чешуи неравной длины (4—6 мм), по крайней мере в верхней части колоса часто голые, очень узкие, линейно-шиловидные, почти вдвое короче нижнего цветка, иногда одна из них сильно редуцирована (около 1—2 мм дл.). Нижние цветковые чешуи 8—10 мм дл., широколанцетные, к верхушке быстро суженные в короткое остроконечие или ость 0.5—2 мм дл., более или менее волосистые, нередко по спинке у основания оголенные или совсем голые. Верхняя цветковая чешуя по килям с короткими разновеликими частыми шипиками.

Тип: Иркутская обл., Эхирит-Булагатский р-н, долина р. Куды близ Усть-Орды, солончаки, 2 VII 1957, Г. Пешкова (LE, изотип — NS).

Родство. Близок к *L. paboanus* (Claus) Pilg. и *L. akmolinensis* (Drob.) Tzvel., но хорошо отличается от обоих габитусом и колосковыми чешуями шиловидными или игловидными, при основании широко расставленными, так что виден каллус нижнего цветка, по спинке голыми, лишь по краям едва шероховатыми, резко неравной длины между собой и не менее, чем на $^1/_3$, а нередко вдвое короче нижнего в колоске цветка.

Распространение. Горный Алтай, Тува, южная часть Красноярского края, степные участки Приангарья, Монголия.

Примечание. Исследователи флоры Сибири сборы этого вида обычно относили к *L. paboanus* или к *L. akmolinensis*. На самом деле *L. paboanus*, так же как и *L. akmolinensis*, встречается на юге Западной (Алтай) и Средней (Тува) Сибири. Восточнее *L. paboanus* отмечен только в одном пункте Бурятии (ст. Сульфат). В степных островах Средней и Восточной Сибири обычен *L. ordensis*.

Leymus sphacelatus Peschkova sp. nov. — Planta dense caespitosa. Caules 60—90 cm alti, tenues, firmi, alte foliosi, glabri vel sub spica scabridiusculi. Folia radicalia numerosa, longa et longe acutata, convoluta, rarius plana, griseoviridia, supra breviter scabra, subtus plerumque glabra. Spica 5—13 cm longa, ca 1 cm lata, compacta, rachide plus minusve pilosa, sub excisuris pilis longioribus densioribus in stria obsoleta dispositis ornata. Glumae e basi lineari vel anguste lanceolata subulatae, flore inferiore pro more breviores, margine aculeolatae vel ciliatae, dorso (nec secus nervum medialem tantum) sparse breviter pilosae vel aculeolatae. Lemmata obtusata, in floribus spiculae superioribus saepe exaristata, in inferioribus vero breviter aristata (arista ad 2 mm longa), dimidio inferiore plus minusve pilosa, ad apicem glabrescentia, lateribus brunnea (quasi sphacelata). Palea ad carinas superne colorata, pro more lemmate sat longior (arista excepta).

Typus: RSSA Tuva, jugum Tannu-Ola Orientalis, vallis fl. Elegest, in viciniis pagum Ogneva, in steppa, 51°14′ с. ш., 93°40′ в. д., 13 VIII 1945, K. A. Sobolevskaja et A. A. Chorjkova (NS, изотип — LE).

Affinitas. Species locum inter *L. dasystachydem* (Trin.) Pilg. s. str. et *L. paboanum* (Claus) Pilg. obtinet, sed a priore foliis omnibus subtus plerumque glabris, lemmatibus exaristatis vel breviter aristatis (arista ad 2 mm longa), glumis dorso, superne saltem ob aculeolos breves scabris, a posteriore vero lemmate parcius piloso longius aristato, glumis lateribus plus minusve paleaceo—marginatis, basi conniventibus vel sibi invicem incumbentibus differt.

Distributio. Species Tuvae endemica.

Плотнодерновинное растение. Стебли 60—90 см выс., тонкие, крепкие, высоко облиственные, голые или под колосом слегка шероховатые. Прикорневые листья многочисленные, длинные и длинно заостренные, свернутые, реже плоские, серовато-зеленые, на верхней стороне короткошероховатые, на нижней обычно голые. Колос 5—13 см дл., около 1 см шир., плотный; ось колоса более или менее волосистая, с неясной полоской более густых и длинных волосков под уступами. Колосковые чешуи из линейного или узколинейного основания шиловидные, обычно короче нижнего цветка, по краям с шипиками или ресничками, по спинке (а не только по средней жилке) с рассеянными короткими волосками или шипиками. Нижние цветковые чешуи притупленные, у верхних в колоске цветков часто безостые, у нижних с короткой (не более 2 мм дл.) остью, в нижней половине более или менее волосистые, к верхушке оголяющиеся, по бокам коричнево окрашенные (как бы подпаленные). Верхняя цветковая чешуя по килям в верхней части окрашенная, обычно несколько длиннее нижней цветковой чешуи (без ости).

Тип: Тувинская АССР, хр. Восточный Танну-Ола, долина р. Элегест, окр. дер. Огнева, степь, 51°14′ с. ш., 93°40′ в. д., 13 VIII 1945, К. А. Соболевская и А. А. Хорькова (NS, изотип — LE).

Родство. Промежуточен по признакам между *L. dasystachys* (Trin.) Pilg. s. str. и *L. paboanus* (Claus) Pilg. и, возможно, является результатом их гибридизации. В отличие от первого все листья с нижней стороны обычно голые, нижние цветковые чешуи безостые или с остью не более 2 мм дл.; колосковые чешуи по спинке, по крайней мере в верхней части, шероховатые от коротких шипиков. От второго его отличает слабое опушение нижних цветковых чешуй, колосковые чешуи по бокам с более или менее выраженной пленчатой каймой, при основании соприкасаются или слегка налегают друг на друга.

Распространение. Эндемик Тувы.

Leymus buriaticus Peschkova sp. nov. — Rhizoma longum, sat crassiusculum, horizontale, repens, caules solitarios glabros 35—60 cm altos alternatim emittens. Folia plana, rarius convoluta, pro more patentia, sat tenuiter nervosa, supra dense breviter pilosa, interdum pilis longis patentibus immixtis obsita. Spica e spiculis plus minusve congestis, in excisuris (in parte media praecipue) binis, rachide glabra, secus costas rigide ciliata, interdum sub excisura stria pilosa ornata. Glumae e basi lanceolata subulatae, glabrae, margine aculeolatae. Lemmata sparse pilosa, interdum subglabra, in acumen breve vel aristam sensim angustata. Rachilla haud dense breviter pilosa. Callus lateribus pilosus.

Typus: Buriatia, in viciniis stationis Lacus Anserinus (Gusinoje ozero) dictae, ad ripam lacus, in steppa, 23 VI 1965, N 1376, G. Peschkova, L. Skudenkova (LE).

Affinitas. Species nostra habitu ac structura rhizomatis *L. chinensi* (Trin.) Tzvel. similis est, sed rachide aspera, lemmatibus plus minusve (interdum vix) pilosis, rachilla ob aculeolos breves aspera, callo lateribus longo piloso differt. A *L. tuvinico* Peschkova rhizomate crassiore horizontali caules alternatim (nec fasciculatim oblique et sursum) emittente distinguitur.

Distributio. Ora occidentalis lacus Baical, Buriatia australis et Mongolia.

Корневище длинное, несколько толстоватое, горизонтальное, ползучее; от него поочередно отходят одиночные голые стебли 35—60 см выс. Листья плоские, реже свернутые, обычно отклоненные от стебля, с относительно тонкими жилками, на верхней стороне густо покрытые короткими волосками, иногда с примесью длинных отстоящих. Колос с более или менее скученными колосками, в средней части обычно сидящими по два на уступе. Ось колоса голая, по ребрам жесткореснитчатая, иногда с полоской волосков под уступом колоса. Колосковые чешуи из ланцетного основания шиловидные, голые, по краям с шипиками. Нижние цветковые чешуи рассеянно-волосистые, иногда почти голые, постепенно суженные в короткое острие или ость. Ось колоска с негустыми короткими волосками. Каллус по бокам волосистый.

Тип: Бурятия, окр. ст. Гусиное озеро, берег озера, степь, 23 VI 1965, № 1376, Г. Пешкова, Л. Скуденкова (LE).

Родство. По внешнему облику и характеру корневища похож на *L. chinensis* (Trin.) Tzvel., но отличается шероховатой осью колоса, более или менее волосистыми (иногда очень слабо) нижними цветковыми чешуями, шероховатой от коротких шипиков осью колоска и каллусом, усаженным по бокам довольно длинными волосками. От *L. tuvinicus* Peschkova отличается более толстым и горизонтальным корневищем, от которого стебли отходят не пучками косо вверх, а очередно по одному.

Распространение. Западное побережье Байкала, южная Бурятия и Монголия.

Гибридогенный вид, возникший, по-видимому, от скрещивания *L. chinensis* (Trin.) Tzvel. и *L. secalinus* (Georgi) Tzvel. s. l.

Leymus tuvinicus Peschkova sp. nov. — Rhizoma longum, tenue, repens. Caules glabri vel sub spica pilosiusculi, a parte rhizomatis verticali fasciculis densis abeuntes, oblique sursum directi. Folia plana, sat tenuiter nervosa, supra scabra vel brevissime pilosa, interdum pilis longis patentibus immixtis vestita. Spica tenuis, spiculis in excisuris plerumque solitariis in parte media binis, rachide scabra, haud raro sub excisuris pilis longioribus densioribus striatim dispositis ornata. Glumae lineari-lanceolatae, sensim longe acuminatae, glabrae, margine scabrae; rachilla pilis aculeolisque brevibus obsita. Lemmata lanceolata in aristam 1—4 mm longam longe acutata dorso plus minusve pilosa, scabra vel subglabra. Palea ad carinas ciliata. Callus glaber, lateribus tantum parce et breviter pilosus.

Typus: RSSA Tuva, in viciniis opp. Kyzyl, 13 km secus viam ad Saryg-Sep ducentem, terrassa prima supra vallem inundatam sita, in arena, 2 VII 1974, I. Krasnoborov, V. Chanminczun, M. Lomonosova. (NS, isotypus — LE).

Affinitas. Planta habitu *L. ramosum* (Trin.) Tzvel. in mentem revocat sed rachide sub excisuris pro more fasciculo pilorum longorum; lemmate plus minusve piloso, rachilla pilis vel aculeolis brevibus obsita, callo lateribus parce breviter piloso distinguitur.

Distributio. Montes Altai et Tuva.

Корневище длинное, тонкое, ползучее. Стебли голые или под колосом слегка волосистые, отходят густыми пучками от вертикальной части корневища и направлены косо вверх. Листья плоские, с относительно тонкими жилками, на верхней стороне шероховатые или покрытые очень короткими волосками, иногда с примесью длинных отстоящих. Колос тонкий, колоски обычно по одному, в средней части по два на уступе. Ось колоса шероховатая, нередко под уступом с полоской более длинных и густых волосков. Колосковые чешуи линейно-ланцетовидные, постепенно длинно заостренные, голые, по краям шероховатые. Ось колоска усажена короткими волосками или шипиками. Нижние цветковые чешуи ланцетные, длиннозаостренные в ость 1—4 мм дл., по спинке более или менее волосистые, шероховатые или почти голые. Верхняя цветковая чешуя по килям с ресничками. Каллус голый, лишь по бокам с немногими короткими волосками.

Тип: Тувинская АССР, окр. г. Кызыла, в 13 км по дороге на Сарыг-Сеп, 1-ая надпойменная терраса, на песке, 2 VII 1974, И. Красноборов, В. Ханминчун, М. Ломоносова (NS, изотип — LE).

Родство. Растение габитусом напоминает *L. ramosus* (Trin.) Tzvel., но ось колоса под уступами с полоской длинных волосков; нижняя цветковая чешуя более или менее волосистая; ось колоска усажена короткими волосками или шипиками; каллус по бокам с немногими короткими волосками.

Распространение. Горный Алтай и Тува.

Вид, вероятно, явился продуктом скрещивания *L. ramosus* (Trin.) Tzvel. и *L. dasystachys* (Trin.) Pilg. s. str. (*L. secalinus* (Georgi) Tzvel. s. l.).

Центральный
сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Новосибирск.

Получено 22 II 1985.

УДК 005 : 582.89 (575.4) Бот. журн., т. 70, № 11

А. М. Гельдиханов

НОВЫЕ ТАКСОНЫ РОДА *BUNIUM* (*APIACEAE*) ИЗ ТУРКМЕНИИ

A. M. GELDIKHANOV. THE NEW TAXA OF THE GENUS *BUNIUM* (*APIACEAE*) FROM TURKMENIA

В результате обработки рода *Bunium* с территории Туркмении описаны два новых вида. Дан ключ для определения видов рода *Bunium*, где 3 вида указываются впервые для флоры Туркмении.

Род *Bunium* L. в южной Туркмении, а также на прилегающих с юга территориях Ирана и Афганистана представлен многочисленными таксонами, разграничение которых весьма затруднительно из-за неравноценности типовых материалов, собранных на разных стадиях (со зрелыми и незрелыми плодами).

Еще в 1906 г. по сборам P. Sintenis австрийский ботаник I. Freyn (1906) указал для Копетдага описанный с территории Ирана *Bunium cylindricum* (Boiss. et Hohen.) Drude, ошибочно приведя его под названием *Bunium cylindraceum*. Он описал две новые разновидности этого вида из Копетдага — *B. cylindraceum* var. *minor* Freyn и *B. cylindraceum* var. *brachycarpum* Freyn. Одновременно по тем же сборам Sintenis Freyn описал еще один вид — *B. longipes* Freyn, а у него еще одну разновидность — *B. longipes* var. *ellipsoideum* Freyn. Все эти таксоны Freyn различал прежде всего по листочкам обертки, форме листовых сегментов, а также по величине и форме плода (Freyn, 1906). Монограф зонтичных H. Wolff (1927) также привел для Копетдага как *B. cylindricum*, так и *B. cylindricum* subsp. *longipes* (Freyn) H. Wolff. В том же году Е. П. Коровин в монографическом обзоре среднеазиатских видов рода *Bunium* приводит для Копетдага только *B. longipes*. Для разновидностей, различавшихся Freyn, Коровин предложил новое название *B. longipes* var. *depressum* Korov., объединив и *B. cylindraceum* var. *minor*, и *B. longipes* var. *ellipsoideum*. Название это, незаконное с точки зрения современной номенклатуры, в дальнейшем с сомнением было синонимизировано С. А. Невским (1937) с новым видом *B. kuhitangi* Nevski, отличавшимся от *B. longipes* по ряду признаков.

Во «Флоре СССР» Коровин (1950) признал самостоятельность *B. kuhitangi* и привел в синонимике этого вида уже без сомнения *B. longipes* var. *depressum*, но не указал в его распространении Копетдага. Более того, синонимизировав *B. cylindricum* и *B. cylindraceum*, Коровин и этот последний вид не показал для Копетдага, посчитав, по-видимому, что здесь этот таксон замещается *B. longipes*. Так фактически исчезли все внутривидовые таксоны Freyn, описанные им из Копетдага.

Между тем разнообразие форм, впервые отмеченное Freyn, в Копетдаге реально существует и, как показало анатомо-морфологическое исследование копетдагских видов рода *Bunium* в Гербариях Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР и Института ботаники АН ТССР, это разнообразие еще более значительно. Изучение изотипов описанных Freyn видов показало, однако, что *B. longipes* и вид, названный Freyn *B. cylindraceum*, фактически неразличимы и что Коровин был прав, считая, что *B. cylindricum* в Копетдаге отсутствует. Следовательно, речь может идти здесь о различении *B. longipes* и иных таксонов, описанных Freyn как внутривидовые.

Особенно изменчивой в Копетдаге оказалась структура плода различных форм, ранее объединявшихся под названием *B. longipes*.

При сохранении ряда постоянных признаков, свойственных вообще роду *Bunium*, таких как однослойный экзокарпий, мезокарпий, представленный тонкостенными паренхимными клетками, и эндокарпий, состоящий из одного слоя толстостенных клеток, в плодах копетдагских представителей рода *Bunium* варьирует целый ряд признаков, и прежде всего число секреторных канальцев.

Ниже приводятся результаты исследования строения плодов некоторых ранее не исследованных видов рода *Bunium* из Копетдага.

Плоды *B. longipes* Freyn (рис. 1, *А*—*В*) сжаты сбоку, ребра непостоянны, у одних сильно выступают, у других почти незаметны. Экзокарпий однослойный. Мезокарпий состоит из тонкостенных паренхимных клеток. Эндокарпий однослойный, клетки его вытянуты в тангентальном направлении, толстостенные; число секреторных канальцев, как указывалось выше, непостоянно, чаще в ложбинках располагается один крупный каналец, два расположены ковнутри от проводящих пучков и один — над проводящим пучком (рис. 1, *Г*, *Д*).

Плоды *B. kopetdagense* Geldykhanov в очертании чуть сжаты со спинки, с пятью хорошо выраженными ребрами, из которых краевые слегка крыловидные (рис. 2, *А*). Экзокарпий однослойный, из крупных клеток. Многослойный мезокарпий состоит из крупных тонкостенных паренхимных клеток. Секреторные канальцы крупные, два располагаются на комиссуральной стороне и один крупный — в ложбинке (рис. 2, *Б*).

К предыдущему виду близок *B. latilobum* Korov. (рис. 2, *В*, *Г*), отличающийся от него мелкими секреторными канальцами в ложбинках, наличием реберных секреторных канальцев над проводящими пучками и четырьмя канальцами на комиссуральной стороне, а также мелкими клетками мезокарпия.

Высокогорный вид *B. korovinii* R. Kam. et Geldykhanov, который хорошо отличается от всех копетдагских видов чисто морфологически (высота растения, доли листьев), по строению плода почти не отличаются от *B. longipes*. Единственное надежное отличие — это наличие секреторных канальцев в фуникулусе (рис. 3, *А*, *Г*).

Близкими к данному виду являются *B. cylindricum* var. *nanum* (Boiss.) Drude (возможно, ее нужно отнести к рассматриваемому виду), *B. linbergii* Rech. fil. et H. Riedl, *B. kuhitangi* Nevski.

Строение плодов всех сравниваемых видов весьма сходно. Более того, даже признаки, описанные выше у копетдагских рас, можно расценить и как варианты изменчивости одного карпологического типа. Сравнение всех исследованных видов (в том числе и *B. cylindricum*) с типовым видом рода *B. bulbocastanum* L. (рис. 3, *В*, *Е*) показало большую близость в строении плодов и у видов из разных групп.

Тем не менее по признакам, приведенным выше, а также по внешнеморфологическим признакам в Копетдаге можно четко различать высокогорный вид *B. korovinii*, *B. kopetdagense* — растение предгорий и нижних поясов гор и *B. longipes*, имеющий широкий экологический диапазон.

Приводим описание новых видов рода *Bunium* с Копетдага.

Bunium kopetdagense Geldykhanov sp. nov. — Planta perfecte glabra, viridis; caules 20—40 cm alti; tuber globosum; folia caulina bipinnatisecta; laciniae terminalae longae, filiformes, divaricatae. Umbellae 6—9-radiatae, radiis fere aequilongis, involucri phyllis 4—5; umbellulae 12—16-florae, involucelli phyllis 5—6 linearibus apice elongato-acutatis; calyx edentatus; petala late obovata, emarginata, apice introflexa; fructus oblongi, 6 mm lg., 1 mm lt.; mericarpia jugis prominentibus, lateralibus dorsalibus paulo superantibus, anguste alatis, stylopodio conico, vittis vallecularibus solitariis amplis.

Typus: Turcomania, in declivibus collium subargillosis ad marginem austro-occidentalem urbis Aschchabad, 21 V 1952, N. N. Tzvelev (LE).

Affinitas. Species nostra *B. afghanico* Beauverd et *B. latilobo* Korov. affinis, a quibus radiis tenuibus (nec crassis), umbellis magis appressis (nec longis divaricatis) necnon fructibus (mericarpiis) minoribus (nec magnis) differt.

Совершенно голое зеленое растение; клубень шаровидный; стебель 20—40 см выс.; стеблевые листья дважды перисторассеченные, конечные доли длинные, нитевидные, растопыренные. Зонтики 6—9-лучевые, с почти равными по длине лучами; обертка состоит из 4—5 листочков; зонтички 12—16-цветковые, оберточки 5—6-листные, с линейными, на верхушке удлиненно заостренными листочками; чашечка без зубцов; лепестки широко-обратнояйцевидные, выемчатые, на верхушке внутрь согнутые; плоды продолговато-цилиндрические, 6 мм дл. и 1 мм шир.; ребра мерикарпиев выступающие, боковые немного превышают спинные, в виде узкого крыла; подстолбие коническое, канальцы между ребер одиночные, крупные.

Тип: Туркмения, суглинистые склоны холмов у юго-западной окраины г. Ашхабада, 21 V 1952, Н. Н. Цвелев (LE).

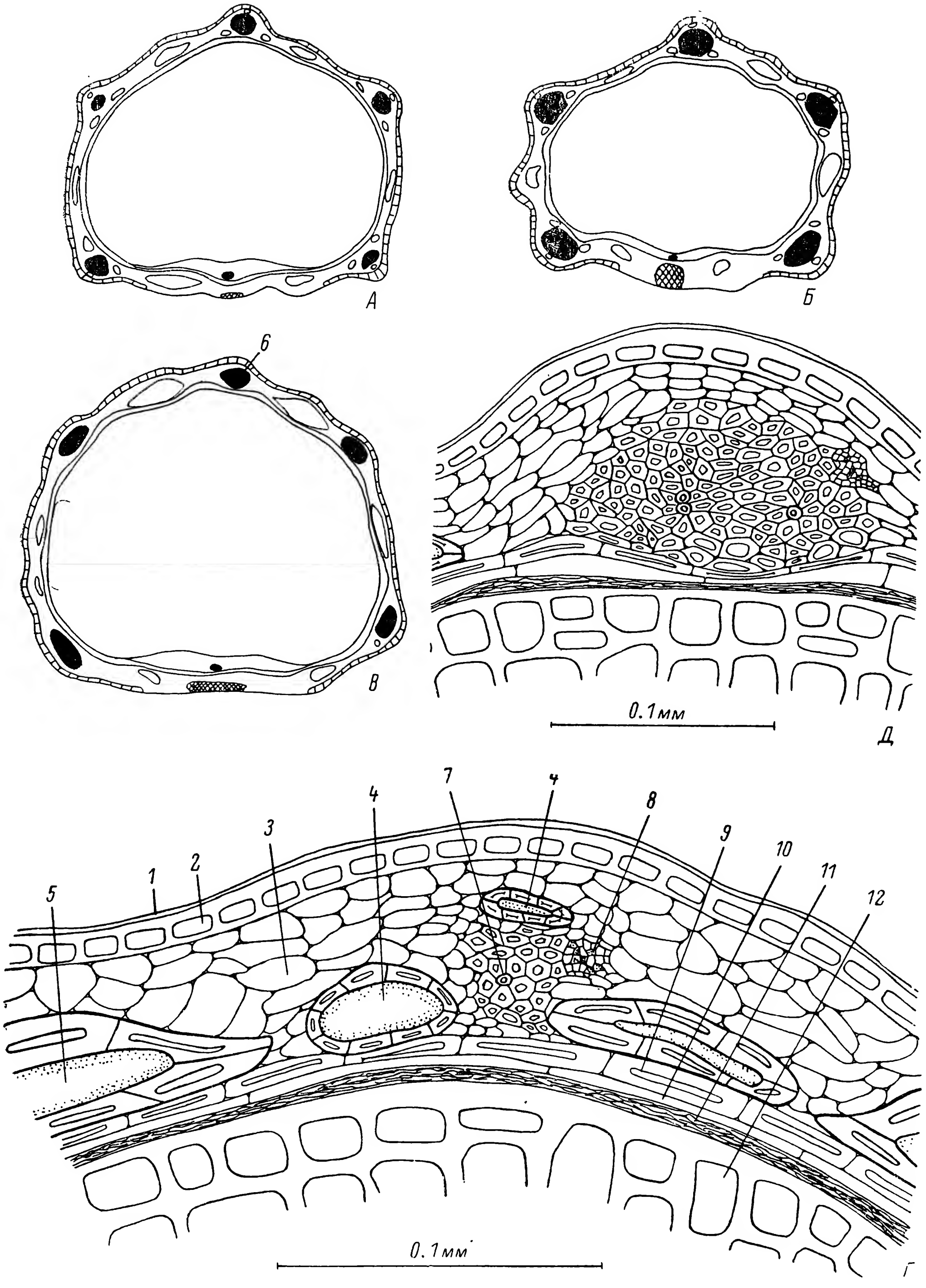


Рис. 1. Поперечные срезы мерикарпиев (и фрагменты) вида *Bunium longipes* (*А—Д*).

1 — кутикула, *2* — экзокарпий, *3* — мезокарпий, *4* — реберные секреторные канальцы, *5* — ложбиночные секреторные канальцы, *6* — реберные проводящие пучки, *7* — ксилема реберных проводящих пучков, *8* — флоэма реберных проводящих пучков, *9* — эндокарпий, *10* — семенная кожура, *11* — лизированные ткани интегумента и нуцеллуса, *12* — эндосперм.

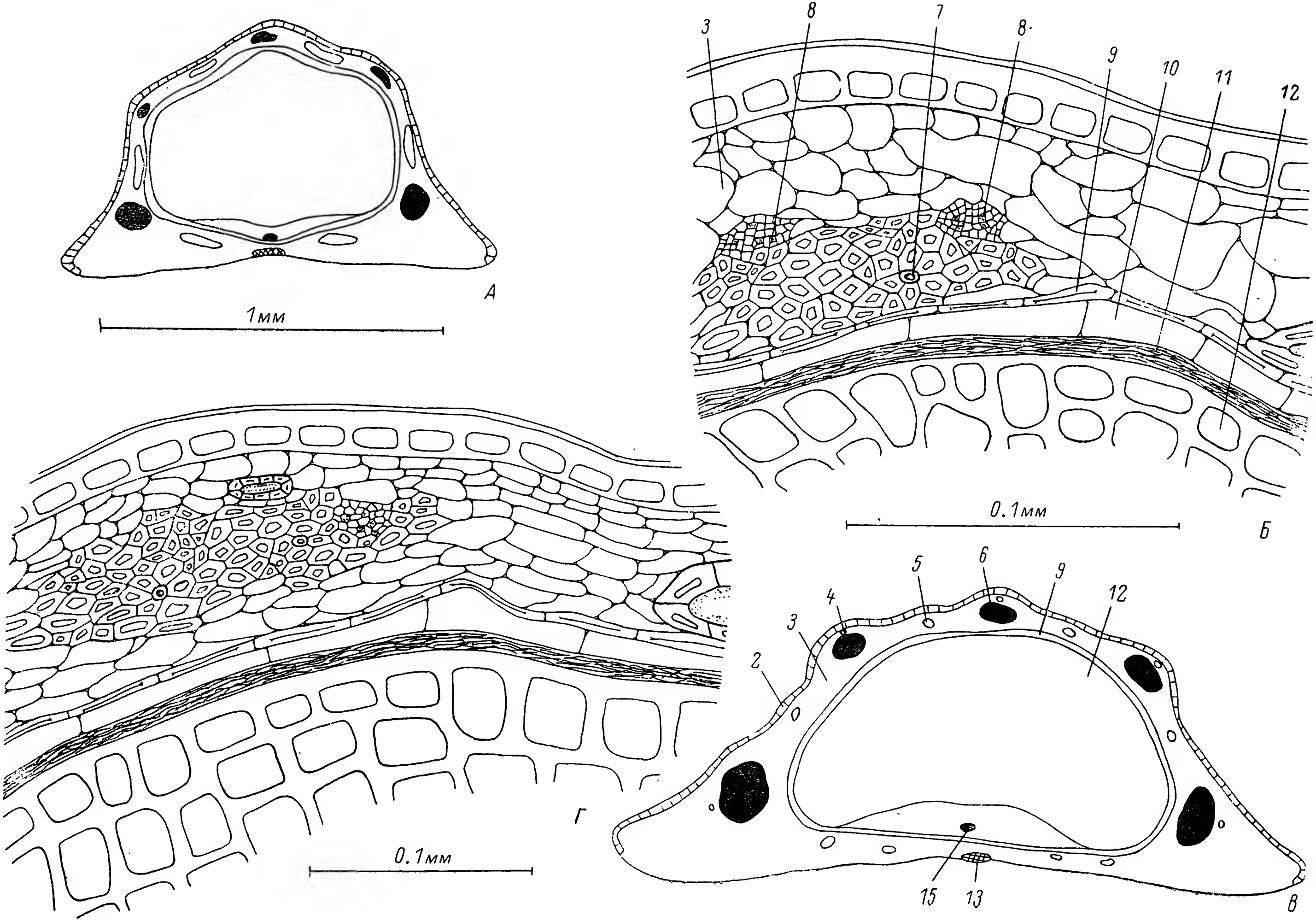


Рис. 2. Поперечные срезы мерикарпиев (и фрагменты) видов рода *Bunium*.

А, *Б* — *B. kopetdagense*; *В*, *Г* — *B. latilobum*; *1—12* — то же, что на рис. 1; *13* — склеренхима комиссуры, *15* — проводящий пучок фуникулуса.

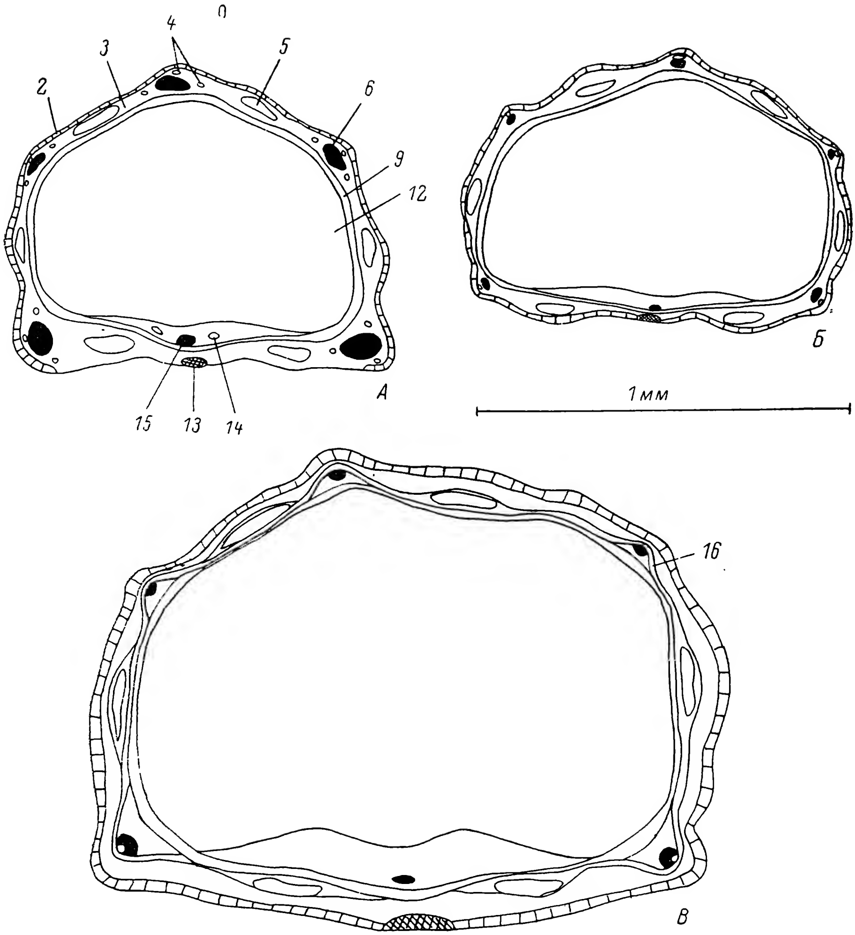


Рис. 3. Поперечные срезы мерикарпиев (и фрагменты) видов рода *Bunium*.

А, Г — *В. korovinii*; *Б, Д* — *В. longipes* subsp. *minor*; *В, Е* — *В. bulbocastanum*. *1—13, 15* — то же, что на рис. 1 и 2; *14* — секреторные канальцы фуникулуса, *16* — одревесневшая паренхима мезокарпия.

Паратипы: «ТуркмССР, горы М. Балхан, 6 км юго-зап. ж.-д. ст Акча-Куйма, сухая долина Кара-Беур, супеси, 22 V 1949, № 22а, Р. П. Тарасов» (LE); «Юго-зап. Туркмения, верхняя часть предгорной равнины в 10 км к сев. от Кызыл-Арвата, 25 IV 1925, № 1729, Л. Е. Родин, Е. И. Рачковская, Р. В. Суховерко» (LE); «В русле Аулы по дороге на Гяурс, 15 V 1952, № 1950, Л. Е. Родин, Е. И. Рачковская, Р. В. Суховерко» (LE); «Туркмения, Копетдаг, 25 км западнее Ашхабада, сухие склоны гор близ Чули, 8 V 1962, № 16, И. А. Губанов» (LE).

Родство. Вид близок к *B. afghanicum* Beauverd и *B. latilobum* Korov., от которых отличается тонкими (а не толстыми) лучами, более прижатыми (а не длинными и растопыренными) зонтиками, меньшим размером плода (у обоих указанных видов плоды крупные).

Географическое распространение. Встречается в предгорьях и нижних поясах гор на Малом Балхане, в районе Казанджика и Кызыл-Арвата, в Центральном Копетдаге.

Bunium korovinii R. Kam. et Geldykhanov sp. nov. — Planta perfecte glabra, humilis; tuber magnum sphaericum; caulis 9—12 cm altus, ramosus; folia radicalia bipinnatisecta; laciniae terminales oblongo-ovales. Umbellae 3—5-radiatae, radiis fere aequilongis, involucro monophyllo; umbellulae 8—12-florae, involucelli phyllis solitariis vel ternis (nonnullae perfecte destitutae); calyx edentatus; fructus oblongo-ovati, vittis secretoriis vallecu-laribus solitariis, jugalibus ternis.

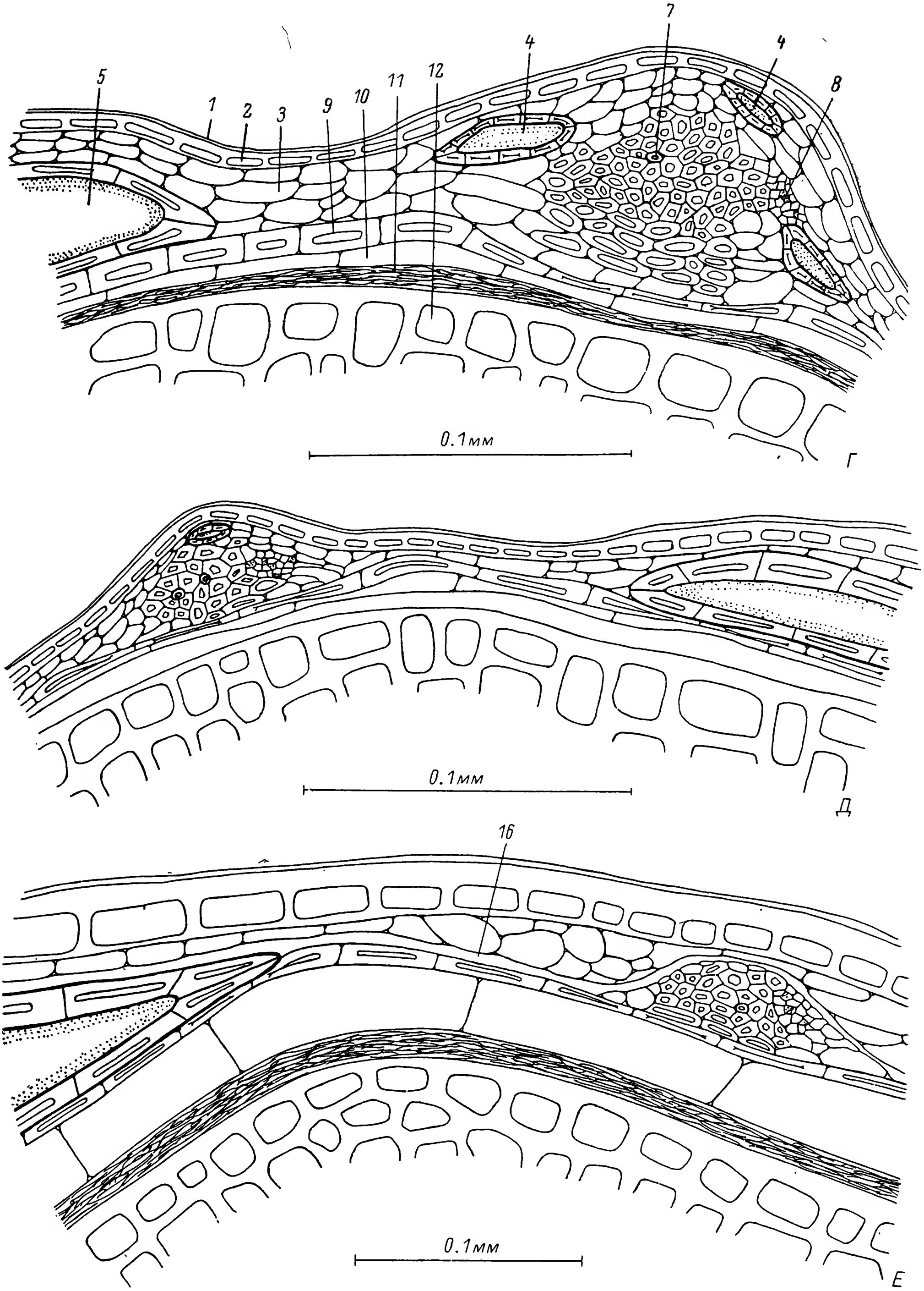


Рис. 3 (*продолжение*).

Typus: Turcomania, Kopetdag centralis, in ascensu ad cacuminem Czopandagh, 14 VII 1928, N 670, B. A. Fedtschenko, E. G. Bobrov (LE).

Affinitas. A *B. longipede* Freyn, cui affinis est, species nostra statura humiliore (ad 12 cm alta), laciniis foliorum oblongo-ovalibus (nec oblongis) et funiculo vittis praedito differt.

Совершенно голое растение; клубень крупный, шаровидный; стебель 9—12 см выс., ветвящийся; прикорневые листья дважды перисторассеченные, конечные доли продолговато-овальные. Зонтики 3—5-лучевые, лучи почти равной длины, обертка однолистная; зонтички 8—12-цветковые, оберточки 1—3-листные (у некоторых вовсе отсутствуют); чашечка без зубцов; плоды продолговато-овальные, секреторные канальцы между ребер одиночные, в ребрах по три.

Тип: Туркмения, Центральный Копетдаг, подъем на вершину Чопандага, 14 VII 1928, № 670, Б. А. Федченко, Е. Г. Бобров (LE).

Родство. От близкого вида *B. longipes* Freyn отличается более низким ростом растения (до 12 см выс.), продолговато-овальными (а не продолговатыми) долями листовой пластинки, наличием секреторных канальцев в фуникулусе плода.

Географическое распространение. Высокогорья Копетдага: Чопандаг, Луджа, Разараш, частично Миссуни.

Bunium longipes Freyn subsp. *longipes*. — *B. longipes* Freyn, 1906, Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 6 : 214, p. p.; Коровин, 1927, Бюлл. Среднеаз. унив. 15 : 123. — *B. cylindraceum* Freyn, 1906, l. c. : 214, p. p. — *B. cylindricum* (Boiss. et Hohen.) Drude subsp. *longipes* (Freyn) H. Wolff, 1927, in Engler, Pflanzenreich, 90 (IV, 228) : 193.

Лектотип: Aschchabad, in steppis graminesis ad Gjaurs, 27 IV 1900, N 169b, Sintenis (IE).

Географическое распространение. Большой Балхан, Малый Балхан, Кюрендаг, Западный и Центральный Копетдаг.

B. longipes subsp. minor (Freyn) Geldykhanov comb. nov. — *B. cylindraceum* var. *minor* Freyn, 1906, Bull. Herb. Boiss., sér. 2, 6 : 214. — *B. cylindraceum* var. *brachycarpum* Freyn, 1906, l. c. : 214. — *B. longipes* var. *ellipsoideum* Freyn, 1906, l. c. : 215. — *B. longipes* var. *depressum* Korov, 1927, Бюлл. Среднеаз. унив. 15 : 124.

Лектотип: Kisil-Arwat, in montesis, 5 V 1901, N 1629, Sintenis (LE).

Географическое распространение. Встречается в отдельных местонахождениях на Большом Балхане, Кюрендаге, Западном и Центральном Копетдаге.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *BUNIUM*, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТУРКМЕНИИ

1. Растения низкие, 5—12 см выс. . . . . 2.
+ Растения высокие, 20—60 см выс. . . . . 3.
2. Лучи зонтика в 2—3 раза превышают высоту стебля. Плоды 6—7 мм дл., плодоножки 7—11 мм дл. . . . . *B. kuhitangi* Nevski.
+ Лучи зонтика намного короче высоты стебля. Плоды до 5 мм дл., плодоножки 2.5—3 мм дл. . . . . *B. korovinii* R. Kam. et Geldykhanov.
3. Стилодии длинные, прямые, к созреванию твердеющие . . . . *B. capusii* (Franch.) Korov.
+ Стилодии короткие, загнуты наружу, нетвердеющие . . . . 4.
4. Зонтики 10—30-лучевые . . . . 5.
+ Зонтики имеют до 10 лучей . . . . 8.
5. Сегменты листьев отогнутые вниз и изогнутые. Плоды кверху утолщенные и растрескивающиеся сверху . . . . *B. chaerophylloides* (Regel et Schmalh.) Drude.
+ Сегменты листьев вверх направленные, прямые. Плоды к верхушке суженные и растрескиваются снизу . . . . 6.
6. Прикорневые и стеблевые листья различной формы; доли стеблевых листьев

нитевидные, прямые, удлиненные, растопыренные. Плоды внизу суженные, сидящие на длинных ножках (12—17 мм дл.) . . . . *B. persicum* (Boiss.) B. Fedtsch.

+ Прикорневые и стеблевые листья почти одинаковой формы: доли стеблевых листьев продолговатые, короткие, реже нитевидные. Плоды обыкновенно кверху суженные и сидят на коротких ножках . . . . 7.

7. Зонтики 10—15-лучевые; доли листьев продолговатые . . . . *B. hissaricum* Korov.

+ Зонтики 15—30-лучевые; доли листьев нитевидные . . *B. tenuisectum* Korov.

8. Плоды продолговатые или линейно-цилиндрические . . . . 9.

+ Плоды продолговато-яйцевидные . . . . 10.

9. Плоды линейно-цилиндрические, со сросшимися трудно отделяющимися мерикарпиями, почти равные по толщине и длине, на утолщенной плодоножке, лучи зонтика толстые, сильно растопыренные, краевые ребра мерикарпиев в виде утолщенной белой полосы . . *B. afghanicum* Beauverd.

+ Плоды продолговатые, с легко растрескивающимися мерикарпиями, лучи зонтика тонкие, не растопыренные, краевые ребра мерикарпиев шире спинных, в виде узкого крыла (на незрелых плодах чуть заметна белая полоса) . . . . *B. kopetdagense* Geldykhanov.

10. Доли стеблевых листьев продолговатые до 6 мм дл. . . . *B. longipes* Freyn.

+ Доли стеблевых листьев нитевидные, длинные, растопыренные, от 15 до 28 мм дл. (на молодых растениях длина долей от 8 до 15 мм) . . . . . 11.

11. Стебель полый, обертка отсутствует или состоит из нескольких линейно-шиловидных, удлиненных, реже рассеченных листочков . . . . *B. intermedium* Korov.

+ Стебель заполненный, обертка 2—5-листная, линейная . . . . *B. fedtschenkoanum* Korov. ex R. Kam

ЛИТЕРАТУРА

Коровин Е. П. Род *Bunium* L. и его среднеазиатские представители. — Бюл. Среднеаз. гос. ун-та, 1927, вып. 15, с. 117—130. — *Коровин Е. П. Bunium* L. — В кн.: Флора СССР. Т. 16. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, с. 396—411. — *Коровин Е. П. Bunium* L. — В кн.: Флора Туркмении. Т. 5. Ашхабад: Изд-во Туркм. фил. АН СССР, 1950, с. 209—211. — *Невский С. А.* Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1937, сер. 1, вып. 4, с. 199—346. — *Freyn I. Umbelliferae.* — Bul. Herb. Boiss., 1906, sér. 2, vol. 6, p. 213—216. — *Rechinger K. H., Riedl H. Umbelliferae.* — In: *M. Koie, K. H. Rechinger.* Symbolae Afghanicae. Vol. 5. Kobenhavn, 1963, p. 27—135. — *Wolff H. Bunium L.* — In: *Engler A.* Der Pflanzenreich, 1927, Hf 90, IV, 228, S. 186—212.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 16 I 1984.

УДК 634.18 : 634.0.17(575.23)

Бот. журн., т. 70, № 11

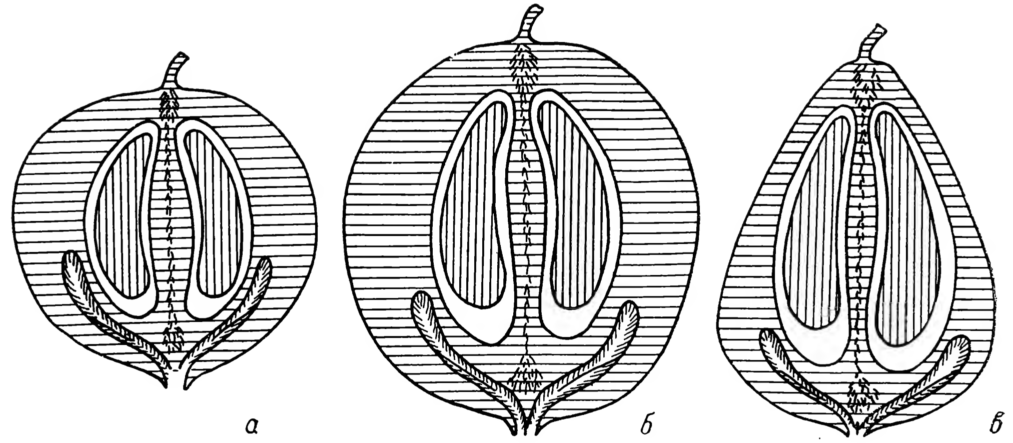
Н. Н. Бугаев

ФОРМЫ *SORBUS TIANSCHANICA* (*ROSACEAE*) В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИИССЫККУЛЬЯ

N. N. BUGAJEV. THE FORMS OF *SORBUS TIANSCHANICA* (*ROSACEAE*) IN THE EASTERN PART OF PRIISSYKKULYE

В естественной популяции *Sorbus tianschanica* в Прииссыккулье (Киргизия) выделены и описаны 5 форм: 4 по окраске и 1 по форме зрелых плодов.

Естественно произрастающая в зоне горных еловых лесов Киргизии рябина тяньшанская *Sorbus tianschanica* Rupr. во флористической и таксономической литературе («Деревья и кустарники СССР», 1954; «Флора Киргизской ССР»,



Формы плодов *Sorbus tianschanica* в восточной части Прииссыккулья.

а — желтая, *б* — фиолетово-карминовая, *в* — каплевидная.

1957; «Флора Казахстана», 1961; Запрягаева, 1964; Габриэлян, 1978) характеризуется как кустарник или деревце с шаровидными, округлыми или слегка приплюснутыми плодами темно-, ярко- или желто-красного цвета.

Изменчивость плодов по форме и окраске послужила поводом для исследования автором формового разнообразия рябины тяньшанской. Проведенное в 1979 г. обследование сравнительно небольшого участка естественного ареала вида в восточной части хр. Терскей-Алатау — бассейны рек Ак-Суу и Арашан, урочища Джеланды и Зиндан — позволило выделить 5 форм — 4 по окраске и 1 по форме зрелых плодов: *Sorbus tianschanica* f. *flava* Gan et Bugajev — желтая форма; *S. tianschanica* f. *aurantiaco-rosea* Bugajev — оранжево-розовая форма; *S. tianschanica* f. *sanguinea* Bugajev — кровяно-красная форма; *S. tianschanica* f. *violaceo-carminata* Bugajev — фиолетово-карминовая форма; *S. tianschanica* f. *guttiformis* Bugajev — каплевидная форма.

Наиболее распространена форма с кровяно-красными плодами, реже встречается форма с фиолетово-карминовыми и изредка — с оранжево-розовыми. Желтоплодная форма обнаружена в единичном экземпляре П. А. Ганом в 1954 г. в урочище Джеланды, а рябины с каплевидными плодами отмечены автором лишь в верховьях р. Арашан; морфологически они близки к фиолетово-карминовой форме.

Прежде чем приводить описания форм, отметим, что у желтой формы по сравнению с другими почки несколько короче, но толще. Самые крупные плоды у фиолетово-карминовой формы (до 1.4 см дл., и 1.3 см шир.), мелкие — у желтой (до 1.1 см дл. и 1.3 см шир.). По конфигурации плоды фиолетово-карминовой формы несколько вытянуты, у оранжево-розовой и кровяно-красной — преимущественно шаровидные, у желтой — эллиптические. Совершенно оригинальные плоды у каплевидной формы (см. рисунок).

Существенные различия наблюдаются в пигментации органов. Окраска зрелых плодов перечисленных форм изменяется от желтой (П5, по Бондарцеву, 1954) до оранжево-розовой (Г4), кровяно-красной (Г3) и фиолетово-карминовой (Н6). И если у желтой формы в окраске почек, побегов и рахиса основные тона желтовато-зеленые, зеленовато-желтые и коричневые, а у оранжево-розовой заметно преобладание зеленых, буроватых и темно-пурпуровых, то с переходом к кровяно-красной и фиолетово-карминовой доминирующими становятся темно-оливковый, темно-пурпуровый и фиолетово-карминовые цвета. Ниже приводится описание форм.

1. **Sorbus tianschanica f. sanguinea Bugajev forma nov.** — Frutex magnus vel arbuscula 2—4 (7) m alta, ramulis hornotinis atro-olivaceis, ambustionibus atro-purpureis. Rachis viridiusculo-flava. Pedicelli flavido-virides, purpurei. Fructus ad 1.2 cm in diam., globosi, maturi sanguinei.

Typus: Kirghizia, Terskej-Alatau, prov. Issyk-Kul, prope pagum Teplokljuczenka, locus Dzhelandy, 2200 m s. m., ad pedem declivis occidentaliter expositi, 22 IX 1979, N. Bugajev (Frunze).

Крупный кустарник или деревце 2—4 (7) м выс. Побеги текущего года темно-оливковые, с темно-пурпуровыми подпалами. Рахис зеленовато-желтый. Цветоножки желтовато-зеленые, пурпурные. Плоды до 1.2 см в диам., шаровидные, зрелые кровяно-красные.

Тип: Киргизия, Терскей-Алатау, Иссык-Кульская обл., близ пос. Теплоключенка, урочище Джеланды, 2200 м над ур. моря, подножие склона западной экспозиции, 22 IX 1979, Н. Бугаев (Фрунзе).

2. **Sorbus tianschanica f. violaceo-carminata Bugajev forma nov.** — Frutex magnus vel arbuscula 2—4 (7) m alta, ramis hornotinis atro-olivaceis, ambustionibus atro-purpureis. Rachis viridiusculo-vinosa, basi intense vinosa. Pedicelli flavido-virides, purpurei. Fructus ad 1.4 cm in diam., globosi, maturi violaceo-carminati.

Typus: Kirghizia, Terskej-Alatau, prov. Issyk-Kul, prope pagum Teplokljuczenka, locus Altyn Araschan, vallis inundata fl. Araschan, 2100 m s. m., 22 IX 1979, N. Bugajev (Frunze).

Крупный кустарник или деревце 2—4 (7) м выс. Побеги текущего года темно-оливковые, с темно-пурпуровыми подпалами. Рахис зеленовато-карминовый, у основания ярко-карминовый. Цветоножки желтовато-зеленые, пурпурные. Плоды до 1.4 см в диам., шаровидные, зрелые фиолетово-карминовые.

Тип: Киргизия, Терскей-Алатау, Иссык-Кульская обл., близ пос. Теплоключенка, урочище Алтын Арашан, пойма р. Арашан, 2100 м над ур. м., 22 IX 1979, Н. Бугаев (Фрунзе).

3. **Sorbus tianschanica f. guttiformis Bugajev forma nov.** — Frutex magnus, 2—4 m altus, ramis hornotinis atro-olivaceis, ambustionibus atro-purpureis. Rachis viridiusculo-vinosa. Pedicelli flavido-virides, purpurei. Fructus ad 1.0 cm in diam., guttiformes, maturi violaceo-carminati.

Typus: Kirghizia, Terskej-Alatau, prov. Issyk-Kul, prope pagum Teplokljuczenka, locus Altyn Araschan prope thermas, 2650 m s. m., 22 IX 1979, N. Bugajev (Frunze).

Крупный кустарник 2—4 м выс. Побеги текущего года темно-оливковые, с темно-пурпуровыми подпалами. Рахис зеленовато-карминовый. Цветоножки желтовато-зеленые, пурпурные. Плоды до 1.0 см в диам., каплевидные, зрелые фиолетово-карминовые.

Тип: Киргизия, Терскей-Алатау, Иссык-Кульская обл., близ пос. Теплоключенка, урочище Алтын Арашан в районе горячих источников, 2650 м над ур. м., 22 IX 1979, Н. Бугаев (Фрунзе).

4. **Sorbus tianschanica f. aurantiaco-rosea Bugajev forma nov.** — Frutex magnus vel arbuscula 2—4 (7) m alta, ramulis hornotinis flavido-viridibus, atro-olivaceis. Rachis viridi-flava, basi brunneola vel roseola. Pedicelli flavido-virides, purpurei. Fructus ad 1.4 cm in diam., globosi, maturi aurantiaco-rosei.

Typus: Kirghizia, Terskej-Alatau, prov. Issyk-Kul, prope pagum Teplokljuczenka, locus Altyn Araschan, vallis inundata fl. Araschan, 2100 m s. m., 22 IX 1979, N. Bugajev (Frunze).

Крупный кустарник или деревце 2—4 (7) м выс. Побеги текущего года желтовато-зеленые, темно-оливковые. Рахис зеленовато-желтый, у основания коричневатый или розоватый. Цветоножки желтовато-зеленые, пурпурные. Плоды до 1.4 см в диам., шаровидные, зрелые — оранжево-розовые.

Тип: Киргизия, Терскей-Алатау, Иссык-Кульская обл., близ. пос. Теплоключенка, урочище Алтын Арашан, в пойме р. Арашан, 2100 м над ур. м., 22 IX 1979, Н. Бугаев (Фрунзе).

5. **Sorbus tianschanica f. flava Gan et Bugajev forma nov.** — Frutex magnus, ad 4 m altus, ramulis hornotinis viridulo-flavis, olivaceis. Rachis viridi-flava. Pedicelli flavido-virides. Fructus ad 1.3 cm in diam., elliptici vel globosi, maturi flavi.

Typus: Kirghizia, Terskej-Alatau, prov. Issyk-Kul, prope pagum Teplokljuczenka, locus Dzhelandy, 2200 m s. m., ad pedem declivis ad occidentem expositi, 22 IX 1979, P. Gan et N. Bugajev (Frunze).

Крупный кустарник до 4 м выс. Побеги текущего года зеленовато-желтые, оливковые. Рахис зеленовато-желтый. Цветоножки желтовато-зеленые. Плоды до 1.3 см в диам., эллиптические или шаровидные, зрелые желтые.

Тип: Киргизия, Терскей-Алатау, Иссык-Кульская обл., близ. пос. Теплоключенка, урочище Джеланды, 2200 м над ур. м., подножие склона западной экспозиции, 22 IX 1979, П. Ган и Н. Бугаев (Фрунзе).

ЛИТЕРАТУРА

Бондарцев А. С. Шкала цветов. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 27 с. — *Габриэлян Э. Ц.* Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1978. 264 с. — *Деревья* и кустарники СССР. Т.3. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 871 с. — *Запрягаева В. И.* Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.; Л.: Наука, 1964. 695 с. — *Флора* Казахстана. Т. 4. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. XXII + 548 с. — *Флора* Киргизской ССР. Т. 7. Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1957. 642 с.

Институт биологии АН КиргССР,
Фрунзе.

Получено 19 IV 1982,
вторично 6 I 1984.

УДК 582.572.226+582.751.74

Бот. журн., т. 70, № 11

П. Халкузиев

НОВЫЕ ВИДЫ РОДОВ *EREMURUS* (*LILIACEAE*) И *TETRADICLIS* (*ZYGOPHYLLACEAE*) ИЗ СРЕДНЕЙ АЗИИ

P. KHALKUZIEV. NEW SPECIES OF THE GENUS *EREMURUS* (*LILIACEAE*) AND *TETRADICLIS* (*ZYGOPHYLLACEAE*) FROM THE MIDDLE ASIA

Описываются новые для науки виды *Eremurus alaicus* (*Liliaceae*) и *Tetradiclis corniculata* (*Zygophyllaceae*).

Eremurus alaicus Chalkuziev sp. nov. — Planta perennis. Radices fusiformi-incrassatae, 6—8 mm crassae. Caulis glaber, 45—70 cm altus. Folia anguste linearia, exteriora 6—10 mm lata, haud carinata, interiora 10—20 mm lata, haud carinata, recta, nervis margine dorsoque ob aculeolos unicellulares uncinatos scabris. Inflorescentia brevis, 5—15 cm longa, compacta. Bracteae anguste triangulares, sursum abrupte attenuatae, convolutae, villoso-ciliatae, atro-fuscae, post anthesin pallidiores. Pedicelli 7—10 mm longi, crassi, rachidem versus arcuatim incurvati. Perianthii phylla 10—12 mm longa, dorso violaceo-atro-brunnea, margine pallide purpurea. Capsula globosa, trasversaliter rugosa, haud cristato-plicata, 8—10 mm in diam., atro-fusca. Semina opaca, trigona, excrescentia vix conspicua.

Typus: Jugum Alaicum, systema fl. Schachimardan, in viciniis pagi Ochna, secus viam a pago Ochna ad Chaidarcan ducentem, ad declive lapidoso-glareoso-argillosum, 1 V 1983, P. Chalkuziev (TASH).

Affinitas. Ab *E. zenaidae* Vved. capsula transversaliter rugosa (nec levi nitida), inflorescentiis compactioribus brevioribus et foliis angustis margine scabris (nec levibus) distinguitur. Ab *E. regelii* Vved. capsula parva 8—10 (nec 13—15) mm in diam. atro-fusca (nec pallida alba) haud cristato-plicata, pedicello 7—10 (nec 15—20) mm longo, perianthio ac inflorescentia atro-fuscis (nec albis), perianthii phyllis ad nervum medium nigris differt.

Многолетник. Корни веретеновидно утолщенные, 6—8 мм толщ. Стебель голый, 45—70 см выс. Листья узколинейные, наружные 6—10 мм шир., не килеватые, внутренние 10—20 мм шир., также не килеватые, прямые, по краю и спинке жилки шершавые (с крючковидными, одноклеточными шипиками). Соцветие короткое, 5—15 см дл., плотное. Прицветники узкотреугольные, кверху резко оттянутые, скручивающиеся вовнутрь, мохнато-реснитчатые, черно-бурые, по отцветанию цветков бледнеющие. Цветоножки 7—10 мм дл., толстые, дуговидно изогнутые к оси соцветия. Листочки околоцветника 10—

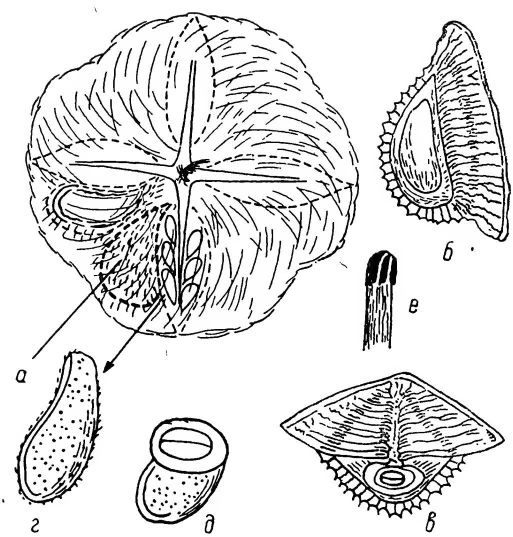


Рис. 1. Пузыревидно-перепончатая, раскрывающаяся по перегородкам коробочка *Tetradiclis tenella* (вид сверху).

Столбик короткий, рыльца незаметно выражены: *а* — орешек (схизокарпий), *б* — схизокарпий в продольном, *в* — в поперечном разрезе, *г* — семя, *д* — семя в поперечном разрезе, *е* — часть столбика с рыльцем.

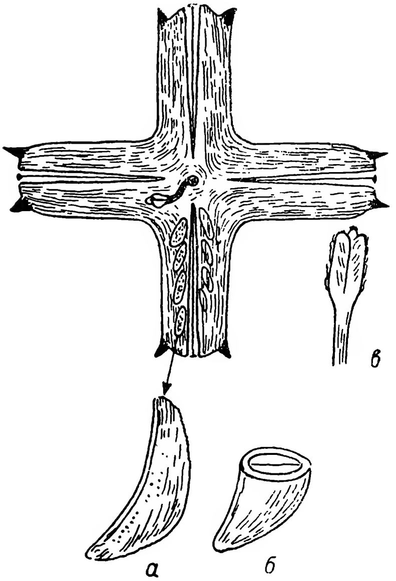


Рис. 2. Четырехлучевая (крылатая), раскрывающаяся по гнездам коробочка *Tetradiclis corniculata* (вид сверху).

Столбик с коротким трехгранным рыльцем: *а* — семя, *б* — семя в поперечном разрезе, *в* — часть столбика с трехгранным рыльцем.

12 мм дл., по спинке фиолетово-темно-коричневые, по краю бледно-пурпуровые. Коробочка шаровидная, поперечно-морщинистая, без гребенчатых складок, 8—10 мм в диам., черно-бурая. Семена матовые, трехгранные, со слабо выраженным выростом.

Тип: Алайский хребет, бассейн р. Шахимардан, окр. с. Охна, по дороге с. Охна — Хайдаркан, каменисто-галечниково-мелкоземистый склон, 1 V 1983, П. Халкузиев (TASH).

Паратипы: Ферганская обл., Маргеланский у., овраг Пешкаут, среди арчевой заросли на поляне, 22 V 1913, № 669, Н. А. Десятова (LE); Ферганская обл., Маргеланский у., по дороге на перевал Пешкаут, у нижнего конца арчевой заросли, 22 V 1913, № 669а, она же (LE); Ферганская обл., Маргеланский у., между зимовкой Хайдаркан и кишлаком Сох, у зимовки Чечма, № 707, она же (LE).

Родство. От *E. zenaidae* Vved. отличается поперечно-морщинистой (а не гладкой, блестящей) коробочкой, более плотными и короткими соцветиями и узкими, по краю шершавыми (а не гладкими) листьями. От *E. regelii* Vved. отличается мелкой, 8—10 (а не 13—15) мм в диам. коробочкой черно-бурого (а не светлого, белого) цвета, без гребенчатых складок, цветоножкой 7—10 (а не 15—20) мм дл., околоцветником и соцветием темно-бурого (а не белого) цвета, черными по средней жилке листочками околоцветника.

Tetradiclis corniculata Chalkuziev sp. nov. — Planta annua. Radix tenuis, filiformis. Caules 5—10 cm longi, glabri, prostrati vel a basi opposite ramosi, ramulis superioribus alternis. Folia pauca, glabra, carnosa, inferiora opposita, reliqua alterna, incisa, basi biauriculata, 6—8 mm longa, ca. 1 mm lata, linearia, obtusa. Flores parvi, breviter pedicellati vel subsessiles, in inflorescentiis racemosis congesti. Calyx tetrasepalus, sepalis liberis. Petala 4, alba, basi cuneatim angustata, ad 1 mm longa, calycem superantia. Stamina 4, basi dilatata, sepalis opposita, petalis alterna. Ovarium quadriloculare. Stylus brevis, stigmate trigono. Capsula quadriradiata, sectione transversali cruciata, a superiore appressa, ca. 4 mm in diam. (radiis inclusis), radiis bicornutis loculicidis, loculis octospermis, nuculis nullis. Semina oblonga, 1 mm longa, 0.3 mm lata, acuminata, minute tuberculata.

Typus: In salsis ad lacum Noor-Sajsan, 1843, G. Karelin (LE).

Affinitas. A *Tetradiclide tenella* (Ehrenb.) Litv. capsulis quadriradiatis (nec vesiculoso-membranaceo-globosis, fig. 1), radiis bicornutis, stigmate trigono, endocarpio a strato fructus exteriore haud secernente, nuculis (schizocarpis) nullis ac loculis septo spurio destitutis (fig. 2) differt.

Растение однолетнее. Корень тонкий, нитевидный. Стебли 5—10 см дл., голые, простертые или от основания супротивно ветвистые, верхние веточки очередные. Листья немногочисленные, голые, мясистые, за исключением нижних, супротивно очередные, надрезанные, при основании с двумя ушками, 6—8 мм дл. и около 1 мм шир., линейные, тупые. Цветки мелкие, с короткими цветоножками или почти сидячие, в кистевидных соцветиях. Чашечка с четырьмя свободными чашелистиками. Лепестков 4, белых, в основании клиновидно-суженных, до 1 мм дл., превышающих чашечку. Тычинок 4, в основании расширенных, расположенных против чашелистиков и чередующихся с лепестками. Завязь четырехгнездная. Столбик короткий, с трехгранным рыльцем. Коробочка четырехлучевая, сверху приплюснутая, около 4 мм в диам. (с лучами), лучи с двумя рожками, раскрывающиеся по гнездам; каждое гнездо с 8 семенами, без орешков. Семена продолговатые, 1 мм дл. и 0.3 мм шир., с остроконечием, мелкобугорчатые.

Тип: In salsis ad lacum Noor-Sajsan, 1843, G. Karelin (LE).

Родство. От *Tetradiclis tenella* (Ehrenb.) Litv. отличается четырехлучевыми (не пузырчато-перепончато-шаровидными, рис. 1) коробочками, наличием двух рожков на каждой лучистой дольке, трехгранным рыльцем, не отделяющимся от наружного слоя плода эндокарпом, отсутствием орешков (схизокарпиев) и ложной перегородки в гнезде коробочек (рис. 2).

Сырдарьинский
государственный педагогический институт.

Получено 24 XII 1984.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 : 58.006(571.6/.64)

Л. А. Федина

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ УССУРИЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА им. В. Л. КОМАРОВА

L. A. FEDINA. THE SUPPLEMENT TO THE FLORA OF VASCULAR PLANTS OF V. L. KOMAROV USSURIYSK RESERVE

Сообщается о новых и редких для заповедника видах сосудистых растений.

Флоре сосудистых растений Уссурийского заповедника им. В. Л. Комарова посвящен ряд публикаций, обобщенных в коллективной монографии «Флора и растительность Уссурийского заповедника» (1978), в которой приведены 825 видов сосудистых растений. Г. А. Белая (1983) обнаружила во флоре заповедника еще 8 видов.

При обработке флористических материалов, собранных в результате проведенных исследований в 1980—1984 гг., выявлены новые для Уссурийского заповедника виды сосудистых растений.

Определение гербарных образцов проверено в лаборатории высших растений Биолого-почвенного института ДВНЦ АН СССР (БПИ) и в Гербарии этого института (VLA). Названия растений приводятся по сводке С. К. Черепанова (1981). Находки, для которых не указан коллектор, принадлежат автору.

Allium ramosum L. — Уссурийский р-н, долина р. Комаровки, окрестности бывшей базы, редко, в фазе цветения, 21 VII 1982.

Carex kirganica Kom. — Шкотовский р-н, долина р. Суворовки, осоково-разнотравный луг, нередко, в фазе цветения, 30 V 1980, З. В. Демиденко.

C. lithophila Turcz. — Собран совместно с *C. kirganica*. Кроме того, выявлено второе местонахождение: Уссурийский р-н, водораздел рек Правой и Левой Комаровки, осоково-злаково-разнотравный луг, нередко, в фазе бутонизации и цветения, 23 V 1984.

Convolvulus arvensis L. — Уссурийский р-н, поляна возле метеопоста у кордона № 2, образует заросли, заносное (вероятно, из рядом расположенного огорода), в фазе цветения, 30 VI 1984.

Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn. — Уссурийский р-н, бывшее русло р. Каменки, возле моста, несколько экземпляров, аборигенный сорняк, в фазе цветения и плодоношения, 30 IX 1983.

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort. — Уссурийский р-н, обочина дороги, сорное, в фазе цветения, 6 VIII 1980, З. В. Демиденко.

Malva mohileviensis Downar. — Уссурийский р-н, Васькино плато, восточный склон, заносное, в фазе цветения, 26 VII 1984.

Polygonum pacificum V. Petrov ex Kom. — Уссурийский р-н, у кордона № 2, осоково-разнотравный луг, редко, в фазе цветения, 19 VI 1981.

Rumex acetosella L. — Уссурийский р-н, обочина дороги на перевале в Аникину падь, заносное, несколько экземпляров, в фазе цветения, 29 VI 1984.

Sorbus sibirica Hedl. — Уссурийский р-н, котловина на спуске с горы Змеиной, очень редко, в фазе плодоношения, 1 X 1984.

Vicia subrotunda (Maxim.) Czefr. — Шкотовский р-н, гора Змеиная, западный склон, кедрово-широколиственный лес, редко, в фазе цветения, 24 VI 1981.

Выявлены также новые местонахождения двух редких видов, заслуживающих охраны: *Girardinia cuspidata* Wedd. и *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farwell. — Уссурийский р-н, водораздел в устье рек Средней и Большой Каменки, на выходах коренных пород, 18 VIII 1984, В. А. Ковалев. Ранее эти виды были известны из единственных местонахождений.

Благодарю за помощь в работе Т. А. Безделеву.

ЛИТЕРАТУРА

Белая Г. А. Новые виды для флоры Уссурийского заповедника. — Бот. журн., 1983, т. 68, № 10, с. 1426—1427. — *Редкие* и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, 1981. 264 с. — *Флора* и растительность Уссурийского заповедника / Под ред. С. С. Харкевича. М.: Наука, 1978. 271 с. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.

Уссурийский заповедник им. В. Л. Комарова
Биолого-почвенного института ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 2 I 1985.

УДК 005 : 581.9(574)

Бот. журн., т. 70, № 11

Б. Ф. Свириденко, Т. В. Свириденко

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ ФЛОРЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА ВИДЫ ЦВЕТКОВЫХ ГИДРОФИТОВ

B. F. SVIRIDENKO, T. V. SVIRIDENKO. NEW AND RARE SPECIES OF THE ANGIOSPERM HYDROPHYTES IN THE FLORA OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Для флоры Кустанайской и Северо-Казахстанской областей впервые приводятся 4 вида водных цветковых растений. Из них *Ruppia drepanensis* и *Ceratophyllum oryzetorum* являются новыми видами для флоры Северного Казахстана, а *Caulinia minor* и *Althenia filiformis* — редкими видами в регионе.

В течение полевых сезонов 1982 и 1983 гг. авторы проводили флористические и фитоценотические исследования на 45 разнотипных озерах и 3 водохранилищах Кустанайской и Северо-Казахстанской областей в составе экспедиционного отряда Северо-Казахстанской комплексной лаборатории Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства (СКЛ КазНИИРХ).

В результате исследований установлено, что флористический состав растительных сообществ водоемов включает 57 видов цветковых гидрофитов. Приводим 4 вида, ранее не отмечавшихся на территории Кустанайской и Северо-Казахстанской областей. Названия видов даются согласно сводке С. К. Черепанова (1981). Названия озер приведены по справочнику (Филонец, Омаров, 1974). Анализ воды для гидрохимической характеристики местообитаний выполнен по методикам, приведенным в работах А. О. Алекина (1959, 1970).

Гербарные образцы хранятся в гербарии им. П. Н. Крылова (Томск) и в СКЛ КазНИИРХ (Петропавловск).

1. *Ruppia drepanensis* Tineo. — Оз. Кусмурын, Семиозерный р-н Кустанайской обл., заливы по юго-восточному побережью, глубина 0.1—0.2 м, грунт — серый ил, вода хлоридно-натриевая, общая минерализация 30.03 г/л, жесткость 146.70 мг-экв/л, pH 9.22, массово, в составе ассоциации Ruppia drepanensis+Ruppia maritima L., цветет, 4 VIII 1983. До настоящего времени в литературе имелось лишь предположение о произрастании этого вида в Северном Казахстане (Доброхотова и др., 1982).

2. *Ceratophyllum oryzetorum* Kom. — Оз. Белое, окр. г. Петропавловска Северо-Казахстанской обл., устье канала в северо-восточной части побережья, глубина 1.2 м, грунт — черный ил, вода хлоридно-магниево-натриевая, общая

минерализация 1.85 г/л, жесткость 18.00 мг-экв/л, pH 8.83, массово, в составе ассоциации Ceratophyllum submersum L.+Ceratophyllum oryzetorum, плодоносит, 2 VII 1982; оз. Большой Аксуат, Семиозерный р-н Кустанайской обл., устье временного водотока в восточной части побережья, глубина 1.5 м, грунт — черный ил с запахом сероводорода, вода хлоридно-сульфатно-натриевая, общая минерализация 2.18 г/л, жесткость 7.94 мг-экв/л, pH 8.39, массово, в составе ассоциации Ceratophyllum submersum+Ceratophyllum oryzetorum, плодоносит, 9 VIII 1982. В Казахстане этот вид роголистника известен из Семипалатинской обл. (Троицкая, 1955, 1957; Доброхотова, 1961).

3. *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ. — Сергеевское водохранилище, Сергеевский р-н Северо-Казахстанской обл., левобережный залив в 3 км ниже пос. Октябрьский, глубина 0.4 м, грунт — черный ил, вода гидрокарбонатно-кальциевая, общая минерализация 0.40 г/л, жесткость 4.10 мг-экв/л, pH 7.60, единично, среди разреженных зарослей *Ceratophyllum demersum* L., цветет, плодоносит, 11 IX 1982. В пределах Северного Казахстана единственное местонахождение этого вида указано Л. П. Сергиевской (1961) в Павлодарской обл.

4. *Althenia filiformis* F. Petit subsp. *orientalis* Tzvel. — Оз. Кусмурын, Семиозерный р-н Кустанайской обл. (характеристика местообитания та же, что и для *Ruppia drepanensis*), массово, в составе ассоциации Ruppia drepanensis+Ruppia maritima, цветет, плодоносит, 4 VIII 1983. В Северном Казахстане ранее этот вид был отмечен Н. Н. Цвелевым (1975) в Павлодарской обл.

Таким образом, отмеченные в пределах исследованной территории *Ruppia drepanensis* и *Ceratophyllum oryzetorum* являются для флоры Северного Казахстана новыми видами, а *Caulinia minor* и *Althenia filiformis* — редкими в этом регионе растениями. Все приведенные новые местонахождения видов — наиболее северные из известных в Казахстане.

Авторы благодарят А. В. Положий за помощь при определении гербария.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин А. О. Методы исследования физических свойств и химического состава воды. — В кн.: Жизнь пресных вод СССР. Т. 4, ч. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 213—300. — *Алекин А. О.* Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 444 с. — *Доброхотова К. В.* Семейство Роголистниковые — *Ceratophyllaceae*. — В кн.: Флора Казахстана. Т. 4. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961, с. 7—10. — *Доброхотова К. В., Ролдугин И. И., Доброхотова О. В.* Водные растения. Алма-Ата: Кайнар, 1982. 192 с. — *Сергиевская Л. П.* Флора Западной Сибири. Т. 12, ч. 1. Томск: Изд-во ТГУ, 1961, с. 3071—3256. — *Троицкая З. Ф.* Высшая растительность прииртышских водоемов в районе г. Семипалатинска. — Учен. зап. Семипалатин. пед. ин-та им. Н. К. Крупской, 1955, вып. 1, с. 97—114. — *Троицкая З. Ф.* К экологии и биологии макрофитов прииртышских водоемов в районе города Семипалатинска. — Учен. зап. Семипалатин. пед. ин-та им. Н. К. Крупской, 1957, вып. 2, с. 309—365. — *Филонец П. П., Омаров Т. Р.* Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана. (Справочник). Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 139 с. — *Цвелев Н. Н., Althenia filiformis F.* Petit— новый для флоры СССР вид водных растений. — Бот. журн., 1975, т. 60, № 3, с. 389—392. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.

Казахский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства,
Петропавловск.

Получено 2 I 1985.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 582.263

Komárek J., Fott B. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Chlorococcales. — In: Die Binnengewässer, Bd 16. Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie, Teil 7, Hälfte 1. — Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), 1983. 1044 S. (**Комарек И., Фотт Б. Chlorophyceae (зеленые водоросли). Пор. Chlorococcales.** — В кн.: Внутренние (континентальные) водоемы, т. 16. Фитопланктон пресных вод. Систематика и биология, ч. 7, № 1. 1983. Штуттгарт).

V. M. ANDREYEVA. *J. KOMAREK, B. FOTT. CHLOROPHYCEAE* (GREEN ALGAE). ORDER *CHLOROCOCCALES*. VOL. 16. PHYTOPLANKTON OF THE FRESH WATER. 1983

Рецензируемая книга представляет собой очередной выпуск серии определителей по фитопланктону континентальных водоемов и охватывает группу одноклеточных и колониальных зеленых водорослей коккоидной организации, объединяемых в порядок *Chlorococcales.* Работа по составлению выпуска была начата профессором Б. Фоттом и закончена И. Комареком (Чехословакия).

В соответствии с названием определитель, казалось бы, должен содержать сведения о фитопланктоне, однако данный выпуск охватывает водоросли всевозможных местообитаний — водные, почвенные, аэрофильные и ведущие симбиотический образ жизни. И в этом заключается одно из главных достоинств рецензируемого издания, ибо в таком объеме оно является самой полной из всех ранее изданных сводок по хлорококковым водорослям.

Хлорококковые водоросли, как известно, группа обширная, разнообразная и сложная, в систематическом отношении изученная очень неравномерно. Наряду с исчерпывающими характеристиками, отражающими все особенности строения и размножения водорослей, имеется много скудных и неполных описаний родов и видов. Обработка столь разнокачественного материала, естественно, была сопряжена с большими трудностями, тем не менее авторам удалось свести воедино все многообразие хлорококковых водорослей. Определитель, безусловно, отвечает современным потребностям в идентификации хлорококковых, позволяет легко ориентироваться в этой группе водорослей и одновременно представляет собой основу для ее дальнейшего изучения.

Подчинив свой труд главной цели — созданию надежного пособия для определения максимально большого числа родов и видов хлорококковых водорослей, Комарек и Фотт основное внимание уделили систематической части, а общую часть дали в самой краткой форме. Тем не менее в последней обсуждены все главные детали строения и размножения хлорококковых водорослей, их экологии и географии, основные проблемы систематики и номенклатуры. Использована обширная литература, включающая и исследования самых последних лет.

Особый интерес вызывают прежде всего вопросы, так или иначе связанные с таксономией хлорококковых водорослей, поскольку до сих пор отсутствуют общепринятая система и единое представление о таксономическом ранге и объеме этой группы. Настоящий определитель хорошо отражает указанную особенность в первую очередь тем, что предлагает две системы, в известной мере построенные по разным принципам.

В названии определителя и его систематической части совокупность хлорококковых водорослей рассматривается как один порядок *Chlorococcales*. В общей же части определителя речь идет о том, что этот порядок по своей сути является гетерогенной группой полифилетического происхождения. Соответственно предлагается проект новой системы, которая, за некоторыми исключениями, повторяет систему H. Ettl (1981). Согласно новой системе, хлорококковые водоросли разделяются на два порядка — *Chlorococcales* и *Chlorellales*, принадлежащие к разным классам: первый к классу *Chlamydophyceae*, второй — к классу *Chlorophyceae*. Порядок *Chlorococcales* в новом объеме ограничен только водорослями, размножающимися зооспорами типа *Chlamydomonas*, т. е. одетыми оболочкой. Водоросли, продуцирующие голые зооспоры или автоспоры, составляют порядок *Chlorellales*.

Оценка хлорококковых водорослей как группы, объединяющей несколько самостоятельных линий развития, идущих от зеленых флагеллят и находящих свое продолжение среди более высоко организованных зеленых водорослей, безусловно, справедлива. И она вполне закономерна с позиции новых сведений о строении и размножении этих водорослей. Что же касается новой системы, то ее оценка и разбор — предмет особого разговора и серьезного обсуждения. Здесь можно ограничиться лишь замечанием, что далеко не все в ней выглядит бесспорным. В частности, например, недостаточно аргументированы резкое отсечение собственно хлорококковых (порядок *Chlorococcales* в новом узком объеме) от автоспоровых и объединение последних в один порядок с водорослями, размножающимися голыми зооспорами.

В современной альгологической литературе существуют различные точки зрения на объем рода, вида и внутривидовых таксонов в разных группах водорослей. В связи с этим нельзя не признать целесообразными четко сформулированные представления авторов относительно каждой из упомянутых категорий. Пересказывать их здесь вряд ли имеет смысл, можно лишь отметить, что они хорошо объясняют осуществленные в определителе таксономические перестройки.

Занимающая свыше 900 страниц систематическая часть (при общем объеме определителя в 1044 с.) содержит описания порядка *Chlorococcales*, 15 семейств (*Chlorococcaceae*, *Palmellaceae*, *Chlorochytriaceae*, *Dicranochaetaceae*, *Characiaceae*, *Treubariaceae*, *Golenkiniaceae*, *Hydrodictiaceae*, *Microctiniaceae*, *Botryococcaceae*, *Radiococcaceae*, *Oocystaceae*, *Chlorellaceae*, *Coelastraceae*, *Scenedesmaceae*) и 246 родов с многочисленными видами, разновидностями и формами. Порядок *Chlorococcales* охарактеризован здесь как объединяющий одноклеточные водоросли, живущие одиночно или в колониях, в вегетативном состоянии лишенные присущих флагеллятам органелл, имеющие целлюлозную оболочку, преимущественно одноядерные, размножающиеся посредством зооспор, гемизооспор, апланоспор или автоспор. Сюда же временно включены многоядерные водоросли и водоросли с вегетативным клеточным делением (или десмошизисом).

В распределении водорослей по семействам прослеживается тенденция, отражающая разные линии развития хлорококковых водорослей. Так, на уровне семейств проведено разделение водорослей с разным типом зооспор, отделены водоросли, размножающиеся автоспорами, многоядерные от одноядерных (за исключением сем. *Chlorococcaceae*) и т. д.

Роды, виды и внутривидовые таксоны снабжены по возможности детальными описаниями, подробными литературными ссылками и синонимикой. Исключение составляет небольшая группа родов почвенных и аэрофильных водорослей, видовые характеристики которых даны в таблицах. Определитель прекрасно иллюстрирован, что существенно облегчает идентификацию водорослей при пользовании им.

Завершают определитель список использованной литературы, который занимает 55 страниц, и алфавитный указатель латинских названий.

Выход в свет определителя хлорококковых водорослей, содержащего колоссальный фактический материал, следует оценить как важное событие в мировой альгологии. Наконец-то, обширная и трудная для определения группа водорослей получила достойное обобщение в альгологической литературе. Можно лишь пожалеть, что он опубликован в издании, мало доступном для широких кругов отечественных альгологов.

ЛИТЕРАТУРА

Ettl H. Die neue Klasse *Chlamydophyceae*, eine natürliche Gruppe der Grünalgen (*Chlorophyta*). — Plant System. and Evol., 1981, vol. 137, N 1—2, S. 107—126.

В. М. Андреева

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 14 XI 1984.

УДК 019.941.002.01 : 581.9(47+57)

Бот. журн., т. 70, № 11

Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Magnoliaceae—Limoniaceae / Отв. ред. Ал. А. Федоров. — Л.: Наука, 1984 (I завод 1—1000), 1985 (II завод 1001—10 500). 460 с. Т. 10 500. Ц. 3 р. 60 к.

S. S. KHARKEVITCH. (*A REVIEW*). PLANT RESOURCES OF THE USSR: FLOWERING PLANTS, THEIR CHEMICAL COMPOUND AND USE. FAMILIES *MAGNOLIACEAE—LIMONIACEAE* / AL. A. FEDOROV (EDITOR). 1984 (1985).

В эпоху научно-технической революции и лавинообразного потока научной информации подготовка и создание справочников и сводок по всем разделам науки представляется исключительно актуальной задачей. Такие издания особенно важны по разделам науки о природных богатствах и их рациональном использовании, в первую очередь о растительном мире, обеспечивающем первичную биологическую продуктивность. Возрастание антропогенного пресса на растительный мир, увеличивающиеся объемы заготовок сырья за счет природной флоры, необходимость разработки путей и способов рационального неистощаемого природопользования и охраны генофонда растительного мира и побудили коллектив ботаников-ресурсоведов Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР приступить к публикации многотомного издания «Растительные ресурсы СССР».

Издание посвящено наиболее важному, самому многочисленному и интенсивнее всего используемому отделу растительного мира — цветковым растениям. Планируется издать 7 томов соответственно числу основных стволов монофилетической системы А. Л. Тахтаджяна, принятой в сводке для расположения семейств.

В издании предполагается дать краткую характеристику всех полезных цветковых растений природной флоры СССР, указать их химический состав и обобщить способы и пути их рационального использования. Издание рассчитано, по мнению редколлегии и составителей, на широкий круг исследователей: ботаников, фитохимиков, фармацевтов, работников лесного хозяйства, преподавателей высшей школы, и всех интересующихся вопросами изучения, использования и охраны растительных ресурсов страны. Мы считаем, что это издание представит большой интерес также и для работников сельскохозяйственной науки, в частности в реализации Продовольственной программы и создании прочной кормовой базы.

К полезным растениям отнесены все культурные растения и дикорастущие виды, которые специально выращиваются, собираются или сохраняются в естественных условиях с целью удовлетворения потребностей человека в растительных продуктах, для защиты и улучшения окружающей среды, а также служат кормом для сельскохозяйственных и промысловых животных.

Дикорастущие полезные растения подразделены в зависимости от степени изученности и практического применения на эффективные, используемые в настоящее время; перспективные, возможность применения которых установлена, и потенциальные, отличающиеся тем или иным свойством, но не прошедшие производственного испытания. В дальнейшем при описании видов эти категории не указываются.

В сводку включены все виды природной флоры страны, для которых имеются те или иные данные о химическом составе или полезных свойствах. Кормовые, декоративные и растения, дающие древесину и целлюлозно-бумажную продукцию, в издание не включены, так как по ним имеются специальные сводки.

В томе I освещены семейства от *Magnoliaceae* до *Limoniaceae*. Описания составлены на основе обобщения обширного отечественного и иностранного литературного материала. Ответственный редактор — Ал. А. Федоров, крупнейший специалист в области ботанического ресурсоведения.

Том I начинается с краткой общей части, состоящей из «Предисловия» и «Введения», и специальной части, в которой описаны 38 семейств (от магнолиевых до кермековых), включающих 210 родов и 1290 видов. Роды и виды даны в порядке алфавита латинских названий.

Для семейств и родов приведены латинские и русские научные названия. Для каждого рода указано общее число видов во флоре СССР, а также число видов, для которых имеются ресурсоведческие сведения. Вряд ли последняя цифра нужна, так как это следует из перечня описанных видов. Первой цифрой надо было бы указать число видов в составе мировой флоры. В конце характеристики каждого рода дан перечень видов, для которых имеются лишь предварительные сведения об их химическом составе.

Описание вида дано отдельными абзацами по схеме: латинское название, русское название, жизненная форма, высота, распространение в стране (в основном по районам «Флоры СССР»), местообитание; химический состав, относящийся ко всему растению, органу или части; полезные свойства. Все фактические данные, касающиеся химической характеристики и полезных свойств, снабжены цифровыми ссылками на соответствующие литературные источники. Для многих видов дополнительно приведены данные о попутных полезных свойствах (медонос, перганос, кормовое, декоративное и т. п.) и задачах охраны.

Описания видов составлены на основании данных, почерпнутых из отечественных и зарубежных литературных источников, вышедших в свет до 1981 г. Лишь в некоторых случаях в характеристику химического состава включены данные, появившиеся в печати в 1981 г.

Просмотр книги, осуществленный в основном с позиций дальневосточных ботаников и совершенно не касающийся химического состава, показал, что наряду с несомненными достоинствами как справочного пособия она не лишена мелких неточностей, относящихся главным образом к характеристике жизненных форм растений и географическому распространению отдельных видов.

Однолетняя *Urtica urens* L. охарактеризована как многолетник (с. 140). Здесь повторяется досадная ошибка, допущенная во «Флоре СССР» (1936, т. V). В пределах жизненной формы «лиана» различаются деревянистая, полудеревянистая, кустарниковая, полукустарниковая и травянистая лианы. В тексте еще использованы названия: полукустарниковая лиана с прямостоячими стеблями (с. 58), однолетняя лиана (с. 137), многолетник с вьющимся стеблем (с. 254) и др. Вряд ли такое дробное деление способствует уяснению характера растения. Неудачны названия жизненной формы: полудеревянистая лиана (с. 60) и кустарниковая лиана (с. 54). Лианы принято подразделять на деревянистые и травянистые (многолетние и однолетние). Плод у *Menispermum dauricum* DC. не ягода, а сочная однокостянка (Левина, 1967; Буч, 1983). Между прочим автором вида является не Линней (L.), а Декандоль (DC.) (Kitagawa, 1979).

К сожалению, в книге не дано обоснование для принятой системы флористического районирования территории СССР, содержащего определенные элементы новизны. Некоторое недоумение вызывает название схемы «Ботанико-географические районы флоры СССР» (с. 5). На с. 13 в перечне условных сокращений даны уже «районы флоры СССР». Вряд ли оправдано выделение на Дальнем Востоке районов Амурского (Амур.) и Приморского (Прим.), хотя бы потому, что они являются омонимами соответствующих области и края, но территориально далеко не совпадающих с ними. По сравнению с районированием, принятым во «Флоре СССР», это, на наш взгляд, явный шаг назад. Принятые сокращения в ряде случаев не соответствуют по написанию развернутому названию района (Кара-Кум. — Каракумский, далее также Кыз.-Кум., Аму-Дар., Сыр.-Дар.). В ряде случаев сокращения нерациональны, так, например, Нижн.-Дон. — вместо Нижне-Дон., Нижн.-Волж. — вместо Нижне-Волж., Лен.-Кол. — вместо Лено-Кол., Горн.-Туркм. — вместо Горно-Туркм. (с. 5). Карту-схему районов флоры СССР, объяснения и условные сокращения их следовало бы дать рядом, что было бы удобнее для пользования и исключало бы некоторое повторение.

В связи с попыткой пересмотра районирования, принятого во «Флоре СССР», казалось бы целесообразным изменить неудачное название «Верхне-Днепровский район», поскольку есть Днепровский район, который, исходя из более общего названия, должен бы включить и Верхне-Днепровский район.

В процессе подготовки сводки составителям пришлось столкнуться с большими трудностями, связанными с обширностью обобщаемых источников со спецификой ресурсоведческой литературы, со сравнительно высоким процентом несоответствия приводимых фактических данных указанному таксону. Если для решения номенклатурных вопросов имеется прекрасная сводка С. К. Черепанова (1981), успешно использованная составителями, то для выявления реального видового состава такой общей современной сводки нет, так как «Флора СССР» (1934—1964) не отражает современного видового состава цветковых растений СССР. В такой ситуации для составителей оставалось или признавать точку зрения того или иного автора более или менее современной монографической обработки, или же прибегать к географической экстраполяции, т. е. приуроченности того или иного таксона к определенному региону или территории. Одним словом так или иначе необходимо было привести имеющиеся данные для признаваемого в настоящее время вида и его современное в номенклатурном отношении название.

Не все составители с этим справились, что явствует хотя бы из обработки трудного рода береза, наиболее богато представленного на советском Дальнем Востоке. В данном случае необходимо было стать на точку зрения дробного понимания видов Д. П. Воробьева (1968) или точку зрения широкого понимания объема видов А. К. Скворцова — лучшего в настоящее время в стране знатока этого рода (Соколов и др., 1977). Так, *Betula ermanii* (Regel) Nakai указана для всех районов Дальнего Востока, кроме юга и севера Камчатки (с. 155). Для точности следовало бы, во-первых, привести в качестве синонимов виды, трактуемые Воробьевым в качестве самостоятельных: *B. lanata* V. Vassil., *B. paraermanii* V. Vassil., *B. velutina* V. Vassil. и другие, во-вторых, указать в характеристике ареала всю Камчатку, где эта береза является обычнейшей породой (см. карту № 70 в работе С. Я. Соколова и др., 1977).

Betula fruticosa Pall. указана для западной части Приморского р-на, не отмечена для этого района ни Д. П. Воробьевым, ни Соколовым и др. (см. карту № 68 в работе Соколова и др., 1977).

Наряду с *Betula pendula* Roth, приведенной для всех районов Дальнего Востока, в качестве отдельных видов охарактеризованы *B. mandshurica* (Regel) Nakai с распространением в Приморском, Амурском (здесь принята такая последовательность. — *С. Х.*), Камчатском и Сахалинском районах; *B. platyphylla* Sukacz. с распространением в Амурском и Сахалинском районах, а также на Курилах; *B. kamtschatica* (Regel) Jansson ex V. Vassil., указанная для Охотского района и Камчатки, являющиеся мелкими со специфическими ареалами видами, синонимизуемыми с видом *B. pendula*. Составители могут принимать виды того или иного объема, но во всяком случае рассматривать эти альтернативные, столь различные по объему виды не корректно.

Из неточностей, допущенных в отношении других рассматриваемых видов березы, следует отметить, что *B. divaricata* Ledeb. не растет на Курилах (с. 155); *B. exilis* Sukacz., наоборот, растет на Северных Курилах (с. 156); *B. fruticosa* Pall. растет в Восточной Арктике (с. 156), *B. pubescens* Ehrh. (с. 162) приведена для всех районов Кавказа, за исключением Талыша. Этот вид березы вообще не растет на Кавказе. Его замещает вид *B. litwinowii* Doluch., приведенный в сводке отдельно.

Эти упущения свидетельствуют о том, что составители не использовали должным образом богатый картографический материал сводки Соколова с соавторами (1977), подготовленной также в БИНе.

Совершенно необоснованно для Крыма указаны два вида бука — *Fagus orientalis* Lipsky (с. 142) и *F. sylvatica* L. (с. 143). Для последнего вида указан горный Крым, а разве в Крыму известны леса на низменности? Согласно Соколову с соавторами (1977), в Крыму растет лишь *F. sylvatica*. Во всяком случае там произрастает лишь один вид бука.

Дуб черешчатый *Quercus robur* L. указан для всех районов европейской части СССР (с. 148), но это не так: на севере и северо-востоке его нет (Соколов и др., 1977).

Brasenia schreberi J. F. Gmel. неправильно названа эндемиком, реликтовым видом с эндемичным ареалом (с. 20). На самом деле этот монотипный род характерен для тропической Америки и Африки, Индии, умеренной Восточной Азии и Австралии (Willis, 1966). *Euryale ferox* Salisb. охарактеризован как третичный реликт с узкоэндемичным ареалом (с. 20—21). Этот вид также не является эндемиком СССР, так как, согласно тому же источнику, встречается в Китае и Юго-Восточной Азии. Неверны указания о том, что *Corydalis gigantea* Trautv. et Mey. и *Dicentra peregrina* (J. Rudolph) Makino являются эндемиками, так как первый вид растет в КНР (Kitagawa, 1979), а второй — в Японии (Ohwi, 1965). *Dichodon cerastoides* (L.) Reichenb. (с. 189) растет и в Карпатах (под названием *Cerastium cerastoides* (L.) Britt. — «Визначник». . .», 1977), равно как и *Polygonum viviparum* L. В то же время для Дальнего Востока не указаны виды *Cannabis ruderalis* Janisch. (под названием *C. sativa* L., с. 135) и *Saponaria officinalis* L. (с. 206), заносные, но получившие значительное распространение (Ворошилов, 1982).

Вряд ли следовало указывать для Камчатки вид *Rheum compactum* L. (с. 272), известный лишь из единственного пункта («Определитель. . . », 1981) и являющийся, по-видимому, результатом заноса.

В связи с определенной практической направленностью издания, вызванной объектом освещения — полезными растениями, их применением и заготовками, было бы целесообразным, как нам представляется, дать оценку их обилия по районам, для чего потребовалось бы разработать балльную цифровую шкалу. Даже самая ориентировочная оценка сыграла бы положительную роль и служила бы отправной для разработки более точных методов оценки. Ясно, что к этому когда-то приступать придется.

Отмечены виды, внесенные в «Красную книгу СССР». Для ряда видов указана необходимость введения лицензии на сбор сырья, даны рекомендации для охраны редких видов и их местообитаний, а также введения в культуру.

Большую самостоятельную ценность представляют перечни литературных источников, приведенные во «Введении» (с. 11—12) и относящиеся к предмету ботанического ресурсоведения, и в конце книги (с. 298—422), в количестве 3970, в том числе 974 на иностранных языках, использованные для характеристики в основном химического состава описанных видов. Следует только отметить, что пренебрежение диакритическими знаками при описании французских и особенно польских источников существенно затрудняет их чтение. Для польского языка не выдержано также написание букв носовых гласных. Это является, по-видимому, следствием небрежности составителей, так как в ряде случаев подобные источники даны верно.

Книга снабжена ценным справочным аппаратом: алфавитным указателем русских названий семейств и родов, алфавитным указателем латинских названий растений с выделенными курсивом синонимами, а также алфавитным указателем химических соединений. Следует только отметить, что в этом указателе приводится «цимицифуга» (с. 424), не значащаяся в тексте, где использован ее русский эквивалент — клопогон. В связи с этим было бы более целесообразным и хлорант назвать зеленоцветником, как это принято для подорожникоцветника, соляноцветника, спайноцветника и других видов. Эпимедиум лучше называть горянкой.

В связи с тем, что алфавитный указатель латинских названий играет явно подчиненную роль (это не «Флора» или «Определитель»), вряд ли было целесообразным указывать авторов таксонов, что затрудняло набор и служило дополнительным источником опечаток. В ряде случаев после указания автора таксона поставлена лишняя точка после полной фамилии автора: *Ranunculus* *carpaticus* Herbich (с. 84), *Betula pendula* Roth (с. 159), или же точка отсутствует (при сокращении фамилии): *Quercus macranthera* Fisch. et Mey. ex Hohen., *Anemone obtusiloba* D. Don (с. 426, 438) и др.

Встречаются опечатки: *Numphaea* — вместо *Nymphaea* (с. 22), *Epimedium poligerum* — вместо *E. pubigerum* (с. 33), *Aristoiochia* вместо *Aristolochia* (с. 392, позиция 2992), *aicaloides* — вместо *alcaloides* (с. 394, позиция 3067), *Alnus viridus* — вместо *A. viridis* (с. 403, позиция 3377), Beschtimmung — вместо Bestimmung (с. 404, позиция 3405), Disch. — вместо Deutsch. (с. 427, позиция 3814), Knopsen — вместо Knospen (с. 421, позиция 3943), *Calligonum rubicandum* — вместо *C. rubicundum* (с. 428), Puzar — вместо Pouzar (с. 430), Wissujl. — вместо Wissjul. (с. 435), *Portulaca oleraceae* — вместо *P. oleracea* (с. 176, 435) и др.

В связи с принятым в ботанической литературе модусом написания инициалов ответственного редактора следовало бы в перечне редколлегии указать: Ал. А. Федоров (с. 2). Кстати, вопреки титульному листу, на котором Ал. А. Федоров указан как ответственный редактор, в составе редколлегии он упомянут как главный редактор.

Встречаются случаи небрежности в редактировании текста. Так, на стр. 101 в характеристике *Chelidonium majus* L. сказано, что «наблюдались случаи отравления человека, животных, птиц». Что же, птицы не относятся к животным, а составляют особое царство природы?

Отмеченные мелкие недостатки, неточности и упущения, неизбежные особенно в коллективной работе, ни в коей мере не снижают ценности книги, начинающей 7-томное издание как первое полное пособие, освещающее группу полезных растений, исключительно важных для народного хозяйства и здравоохранения. Следует пожелать редколлегии и составителям быстрейшего завершения начатого издания, являющегося важным дополнением к «Флоре СССР» и способствующего рациональному использованию растительных богатств страны.

Нельзя не высказать лестных слов в адрес издателей и полиграфистов, выпустивших эту ценную книгу довольно большим тиражом, удобным форматом, на хорошей бумаге, хорошо технически отредактированной, с минимальным числом опечаток и в приятном для ботаников зеленом переплете.

ЛИТЕРАТУРА

Буч Т. Г. Классификация плодов растений Уссурийского заповедника им. В. Л. Комарова. — В кн.: Комаровские чтения. Вып. XXX. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1983, с. 90—109. — *Визначник* рослин Українських Карпат. Київ: Наук. думка, 1977. 434 с. — *Воробьев З. П.* Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с. — *Ворошилов В. Н.* Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с. — *Левина Р. Е.* Плоды. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1967. 215 с. — *Определитель* сосудистых растений Камчатской области. М.: Наука, 1981. 410 с. — *Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А.* Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1977. 164 с. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с. — *Kitagawa M.* Neo-Lineamenta florae Manchuricae or enumeration of the spontaneous vascular plants hitherto known from Manchuria (North Eastern China), together with their synonimy and distribution. Vaduz: J. Cramer, 1979. 715 p. — *Ohwi J.* Flora of Japan. Washington: Smithsonian Inst., 1965. 1067 p. — *Willis J. C.* A dictionary of the flowering plants and ferns. 7-th ed. Cambridge Univ. Press, 1966, 1214+LIII p.

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 28 I 1985.

П. М. Санько. Естественные луга Белоруссии, их характеристика и оценка. — Минск: Наука и техника. 1983. 246 с. Т. 2750.

S. I. DMITRIEVA. *P. M. SANKO.* BELORUSSIAN NATURAL GRASSLANDS, CHARACTERISTIC AND ESTIMATION

Монография посвящена характеристике луговой растительности Белоруссии, точнее — характеристике почв, занятых луговыми ценозами, а также результатам качественной ее оценки. Книга состоит из 8 глав, первая из которых является «Введением», «Заключения» и списка литературы.

В главе 1 (с. 3—6) справедливо подчеркивается, что эффективность различных мероприятий по улучшению лугов может быть достигнута при глубоком изучении природных особенностей типов лугов, их культуртехнического состояния. Приводится определение понятия «луг», несколько отличное от данного А. П. Шенниковым. На наш взгляд, автору следовало бы за основу взять определение, принятое Т. А. Работновым (1974), являющееся наиболее полным, основанным на тщательном анализе концепций А. П. Шенникова, Л. Г. Раменского и других ученых.

Целью исследований автора является оценка лугов; оценочные работы проводятся по типам лугов, поэтому целесообразно было бы пользоваться понятием «тип луга», разработанным во ВНИИ кормов, тем более что МСХ СССР утвердило классификацию сенокосов и пастбищ страны, в которой наименьщей таксономической единицей является тип луга и все кадастровые работы ведутся по типам сенокосов и пастбищ. Далее во «Введении» отмечается, что в Белоруссии широко распространены материковые и пойменные луга и что к лугам, кроме сообществ мезофитов, «. . .относятся псаммофиты. . ., а также гигро- и гидрофиты» (с. 5). Это определение неверно, поскольку псаммофиты, гигро- и гидрофиты — это экологические группы растений, а луга — сообщества преимущественно мезофильных групп растений.

Вторая глава «Природные условия развития лугов в БССР» (с. 7—12) посвящена характеристике геоморфологии, климата, почв, гидрологии, растительности республики. Подчеркивается, что близость северо-западных границ республики к Балтийскому морю и последствия оледенения способствовали развитию в северной ее части густой сети рек, озер, болот, а также темнохвойных лесов. В южной части республики распространены широколиственные леса. Приводятся краткая климатическая характеристика, перечень видов растений, произрастающих в лесах и озерах. Указывается, что своеобразие геоморфологических, почвенных, гидрологических и климатических условий, а также влияние антропогенного фактора обусловили разнообразие лесных, луговых и прочих биогеоценозов. Однако не раскрыто влияние природных факторов на формирование и развитие луговой флоры и растительности.

В третьей главе «Луговые растения» (с. 13—30) приводятся статистические данные по луговой флоре, перечень доминирующих в луговых ценозах видов; в понимании доминантов автор придерживается точки зрения Е. П. Матвеевой, Х. Х. Трасса и других, рассматривающих доминанты как виды, преобладающие в сообществах независимо от расчленения на ярусы.

В четвертой главе «Кормовое достоинство трав и сена» (с. 30—35) приводится оценочная шкала кормового достоинства видов трав основных луговых фитоценозов Белоруссии, разработанная автором.

В пятой главе «Факторы, влияющие на продуктивность лугов БССР» (с. 36—41) изложены данные о связи уровня грунтовых вод с различными типами лугов. Для суходольных лугов характерен более низкий уровень грунтовых вод по сравнению с пойменными. Наиболее высок уровень грунтовых вод на заболоченных и торфяных лугах. Отметим неудачное выражение автора — торфяные луга. Известно подразделение почв на торфянистые и торфяные («Классификация. . .», 1977), в отношении же лугов такой термин неприемлем. На почвах подобного типа развиваются болотистые или низинные луга. Столь же неудачно выражение «широкая пойма». Как явствует из дальнейшего текста, под широкими поймами автор подразумевает длительно затопляемые поймы крупных рек — Днепра, Припяти и др. Неясно, чем автору не нравится общепринятое понятие «долгопоемные луга»?

Шестая глава «Классификация и типы лугов» (с. 42—138) содержит богатый и ценный материал по морфологической и агрохимической характеристике почв под луговыми ценозами, сведения о продуктивности и химическом составе сена луговых ценозов, классификационную схему луговой растительности Белоруссии. Луга автор подразделяет на водораздельные и пойменные: первые в свою очередь делятся на торфянистые пустоши, нормальные суходольные, временно избыточно увлажняемые суходолы, заболоченные и торфяные луга; пойменные — на заливные луга широких пойм и луга малых пойм. В пределах выделенных групп произведено деление на луга высокого, среднего и низкого уровней. Подразделение поймы на три высотных уровня в зависимости от положения поймы над меженью реки — высокий, средний и низкий — широко практикуется в луговедении и луговодстве. Оно понимается как экологическое, на каждом уровне формируются различные по экологии типы лугов, определяемые длительностью затопления. Учитывается также разделение поймы на три части — прирусловая, центральная и притеррасная. Водный и аллювиальный режимы в этих частях поймы различны, что способствует также формированию различных типов лугов. В зависимости от особенностей долины реки принимается за основное либо первое, либо второе деление. В тексте монографии, однако, не указывается, почему для пойм рек Белоруссии целесообразно разделение лугов лишь по меженному уровню, к тому же следовало бы изложить научную концепцию строения поймы, а не прибегать к столь неграмотному выражению: «пойма представляет собой корыто, края которого приподнимаются. . .» (с. 89). Выделение более низких таксонов в классификации отсутствует, хотя автор своей задачей считает объединение местоположений и луговой растительности. В тексте отмечено, что выделенные типы лугов, т. е. травянистые пустоши, нормальные суходольные луга и другие соответствуют классам растительных формаций, каким именно, следовало бы указать. В представленном варианте классификационная схема выглядит топологической.

Для каждого из выделенных типов местообитаний автор описывает луговые фитоценозы: приводится характеристика почвенного покрова под луговыми ценозами, биологический урожай, урожай отавы, химический состав корма, перечисляются основные мероприятия по улучшению лугов. Отметим некоторые неудачные выражения, употребляемые автором. Например, на с. 48 автор пишет «трансформация растительности на месте вырубленных лесов». Во что трансформируется растительность? Из приведенного текста неясно. Аналогичные выражения приводятся на с. 91 (подпись под рисунком), 94 и др. Неудачно выражение «злаки-полидоминанты» (с. 73 и др.). Полидоминантным может быть ценоз, а не представители семейств или хозяйственных групп. Поскольку вся работа выполнена для целей оценки, необходимо было указать площади, занимаемые тем или другим типом луга. Вряд ли для кадастровых работ представляет интерес фитоценоз, занимающий незначительную площадь.

В седьмой главе (с. 139—164) приводятся сведения о содержании макро- и микроэлементов в почвах, занятых лугами, в траве естественных лугов, а также в отдельных видах растений, причем выбраны почему-то виды, не имеющие кормовой ценности: ирис сибирский, подмаренник цепкий, таволга вязолистная и др.

Последняя восьмая глава (с. 165—236) посвящена качественной оценке естественных кормовых угодий Белоруссии. В основу оценки положены биологическая продуктивность луговых ценозов, видовое разнообразие, поедаемость, химический состав. Приведена также оценка почв под луговыми ценозами. К сожалению, почвы не увязаны с агропроизводственной группировкой почв страны, и поэтому полученные автором данные трудно сравнивать с результатами, имеющимися по другим регионам страны. Наибольший балл оценки имеют пойменные дерново-глеевые супесчаные почвы, самый низкий — дерново-подзолистые песчаные. Соответственно и ценозы, приуроченные к дерново-подзолистым песчаным почвам, имеют низкий оценочный балл. Критерии оценки луговых ценозов (урожайность, качество травостоя) соответствуют требованиям указаний о порядке проведения оценки земель. Следовало бы также конкретизировать показатели, по которым оцениваются почвы, занятые луговыми ценозами, а также выявить тип луга, принятый автором за эталон. Указание, что за 100 баллов принята урожайность в 175 ц/га сена при содержании сырого протеина 16.5 %, должно быть адресовано конкретному ценозу, приуроченному к соответствующей почвенной разности, занимающему соответствующую площадь. Иначе теряется смысл оценочных работ.

В целом, книга несомненно интересна, в ней представлен большой фактический материал по луговым почвам и лугам Белоруссии, их оценке. Надеемся, что второе издание автор и редактор подготовят более тщательно.

ЛИТЕРАТУРА

Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 211 с. — ***Работнов Т. А.*** Луговедение. М.: Изд-во МГУ, 1974. 364 с.

С. И. Дмитриева.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт кормов,
п/о Луговая, Московская обл.

Получено 28 IV 1984.

CONTENTS

Page

Makryi T. V. The epiphytic lichens of the Baikalsky mountain range 1441

Blagoveschenskaya N. V. An attempt of the comparison of bog ages and the holocene history of vegetation in the Ulyanovsk Predvolzhye and in the adjacent areas 1452

Otnyukova T. N. The ecology and phytocoenology of some moss synusia in the forests of the Muiskaya hollow (Baikal-Amur railway region) 1465

COMMUNICATIONS 1478

Gusliakov N. E. On the morphology ot the frustules in some representative of genus *Amphora* (*Bacillariophyta*) from the Black Sea. (1478). — **Agapova N. D.** To the question of *Ornithogalum melancholicum* (*Liliaceae*). (1481). — **Boczantzeva V. V.** On the genus *Sameraria* (*Brassicaceae*). (1484). — **Luneva N. N.** On the taxonomic position of *Prunus caspica* (*Rosaceae*) from the Eastern Zakavkazye. (1487). — **Pimenov M. G.** Fruit structure and taxonomic status of *Peucedanum salinum* (*Umbelliferae*). (1492). — **Khramova E. L.** Pollen grain morphology of the genus *Coptis* (*Ranunculaceae*). (1495). — **Landsberg H. S.** The development of normal and abnormal fruits of some coryphoid palms (*Coryphoideae*, *Arecaceae*). (1499). — **Abolin A. A.** *Polytrichum strictum* (*Polytrichaceae*) — an original species or a modificant *P. juniperinum*? (1503). — **Salakhova G. B.** Anomalous flowers in *Rumex confertus* (*Polygonaceae*). (1511). — **Rostova N. S., Salnikova L. I.** Factorial analysis of morphological and anatomical features of organs *Sorbus aucuparia*, *S. gorodkovii* and *S. sibirica* (*Rosaceae*). (1516). — **Bedoshvili D. O.** The groups of associated species in the plant communities of the alpine meadows in the Kazbegy region (Central Caucasus). (1523). — **Duryagina G. P., Ivanova M. M.** The characteristic of coenopopulations of rare species in the flora of Buryatia. (1529). — **Golub V. B., Pilipenko V. N.** On the peculiarities geographic dislocation of species in flood plain of the lower reach of Volga. (1538).

NEW TAXA 1545

Botschantzev V. P. A new species of the genus *Ungernia* (*Amaryllidaceae*) from Badghyz. (1545). — **Nhat-Mai.** The new fern from the Upper Triassic of Northern Vietnam. (1546). — **Egorova T. V.** The new taxa of the genus *Carex* (*Cyperaceae*). (1549). — **Peshkova G. A.** The new species of the genus *Leymus* (*Poaceae*) from Siberia. (1554). — **Geldikhanov A. M.** The new taxa of the genus *Bunium* (*Apiaceae*) from Turkmenia. (1558). — **Bugajev N. N.** The forms of *Sorbus tianschanica* (*Rosaceae*) in the eastern part of Priissykkulye. (1565). — **Khalkuziev P.** New species of the genus *Eremurus* (*Liliaceae*) and *Tetradiclis* (*Zygophyllaceae*) from the Middle Asia. (1568).

FLORISTIC FINDINGS 1571

Fedina L. A. The supplement to the flora of vascular plants of V. L. Komarov Ussuriysk Reserve. (1571). — **Sviridenko B. F., Sviridenko T. V.** New and rare species of the angiosperm hydrophytes in the flora of Northern Kazakhstan. (1572).

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 1574

Andreyeva V. M. *J. Komárek, B. Fott. Chlorophyceae* (green algae). Order *Chlorococcales*. Vol. 16. Phytoplankton of the fresh water. 1983. (1574). — **Kharkevitch S. S.** (*A review*). Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical compound and use. Families *Magnoliaceae—Limoniaceae* / Al. A. Fedorov (editor). 1984 (1985). (1576). — **Dmitrieva S. I.** *P. M. Sanko.* Belorussian natural grasslands, characteristic and estimation. (1581).

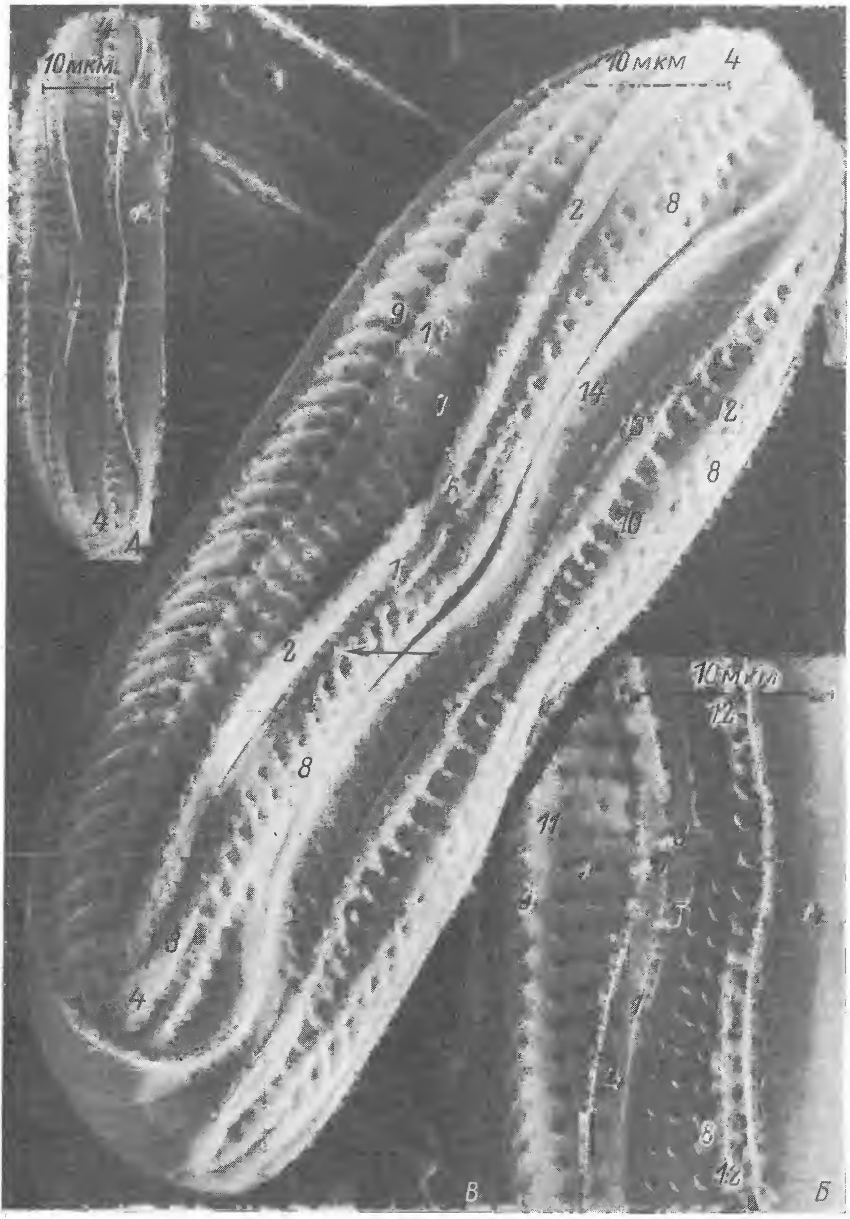


Таблица I. Структура наружной поверхности *Amphora crassa* при различном положении створки.

А — брюшная сторона створки, *Б* — то же при более сильном увеличении, *В* — панцирь с брюшной стороны. *1* — шовный выступ, *2* — спинной край шовного выступа, *3* — брюшной край шовного выступа, *4* — один из полярных концов створки, *5* — брюшное центральное поле, *6* — центральный конец щели шовного выступа, *7* — спинная шовная сторона, *8* — брюшная шовная сторона, *9* — спинной загиб створки, *10* — брюшной загиб створки, *11* — спинное продольное ребро, *12* — брюшное продольное ребро, *13* — брюшная краевая зона, *14* — брюшная сторона пояска.

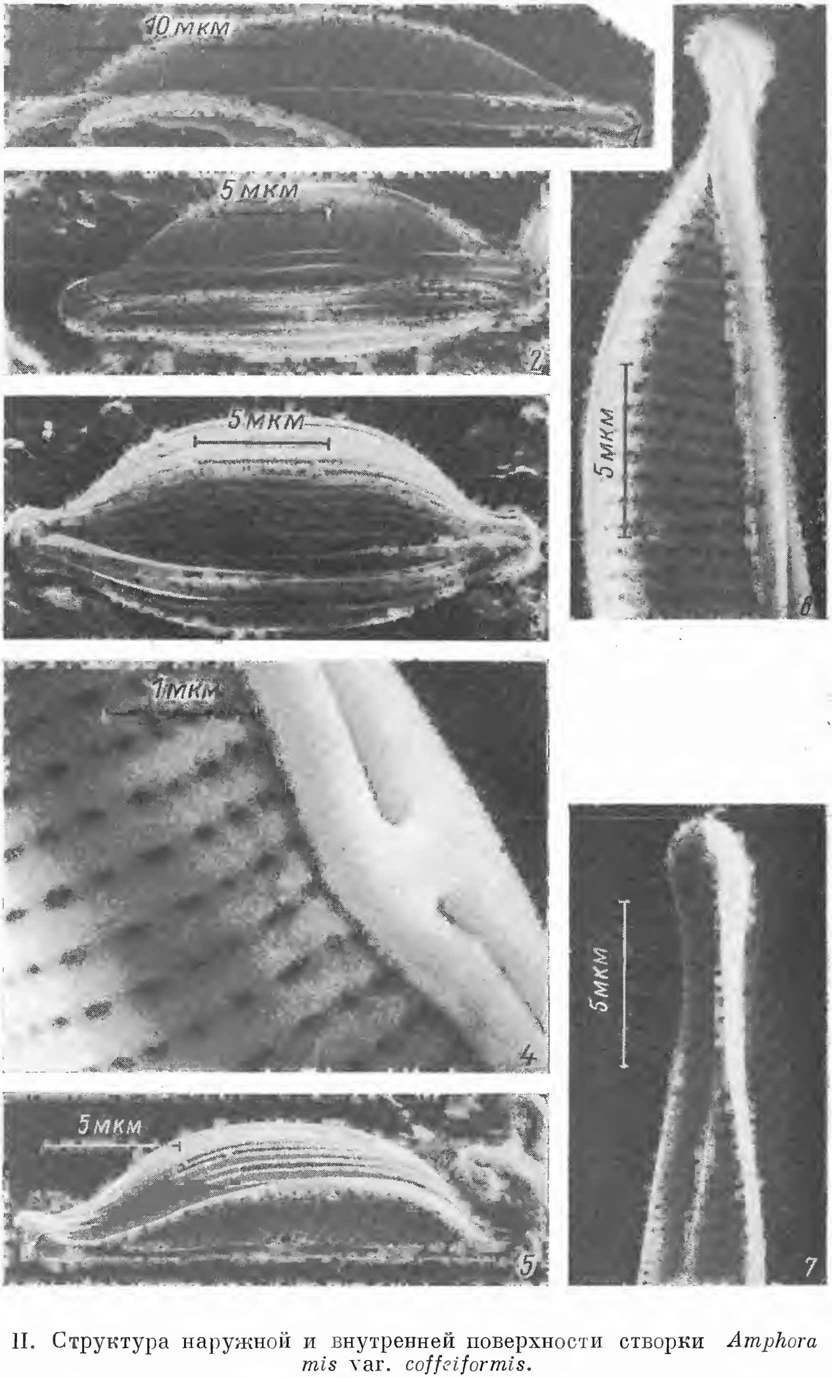


Таблица II. Структура наружной и внутренней поверхности створки *Amphora coffeiformis* var. *coffeiformis*.

1 — створка с шовным выступом; *2*, *3*, *5* — поясковая зона с брюшной (*2*) и со спинной (*3*, *5*) сторон панциря; *4*, *6* — структура наружной поверхности створки с шовным выступом; *7* — внутренняя поверхность створки у одного из полярных концов.

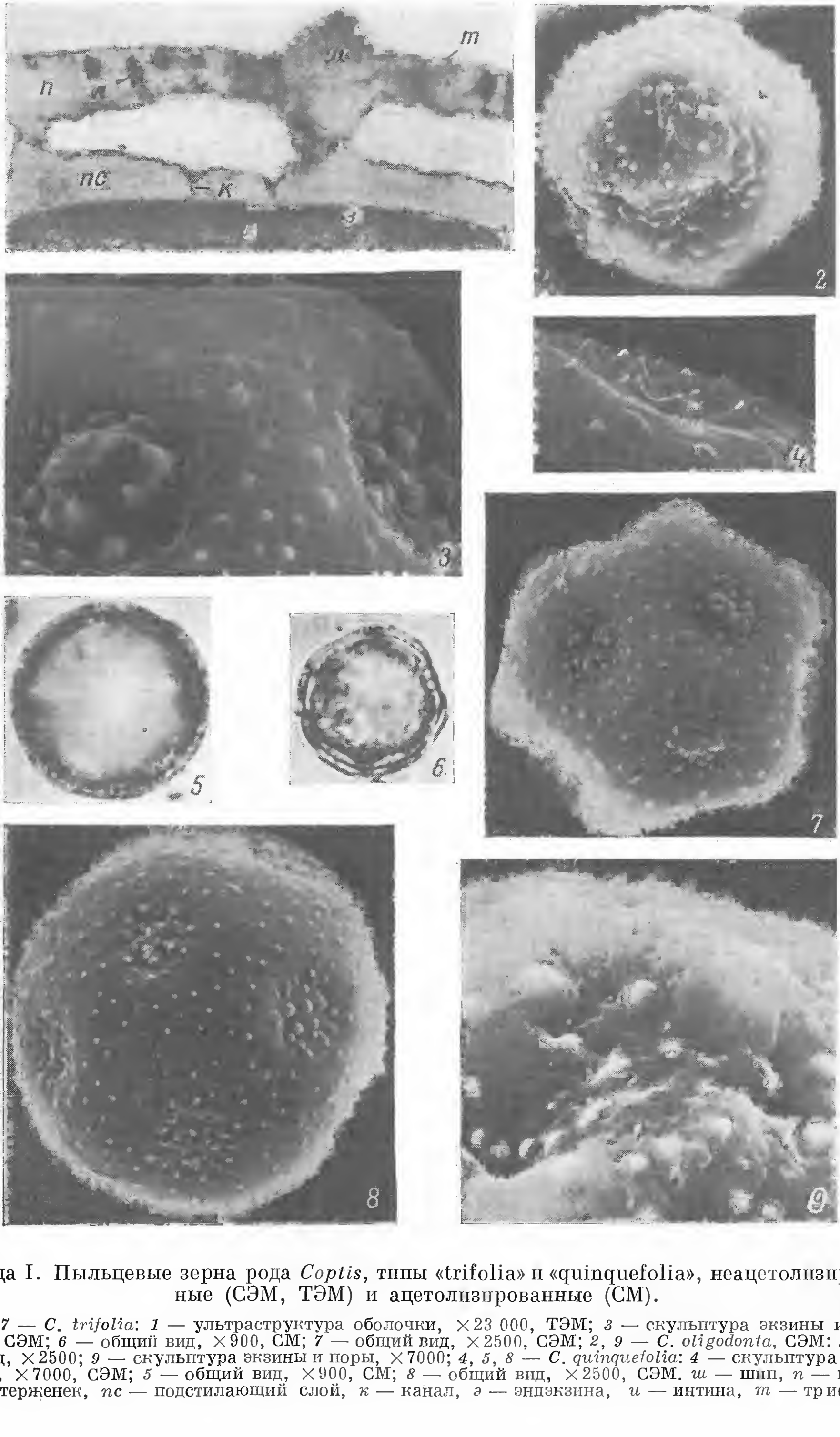


Таблица I. Пыльцевые зерна рода *Coptis*, типы «trifolia» и «quinquefolia», неацетолизированные (СЭМ, ТЭМ) и ацетолизированные (СМ).

1, *3*, *6*, *7* — *C. trifolia*: *1* — ультраструктура оболочки, ×23 000, ТЭМ; *3* — скульптура экзины и поры, ×7000, СЭМ; *6* — общий вид, ×900, СМ; *7* — общий вид, ×2500, СЭМ; *2*, *9* — *C. oligodonta*, СЭМ: *2* — общий вид, ×2500; *9* — скульптура экзины и поры, ×7000; *4*, *5*, *8* — *C. quinquefolia*: *4* — скульптура экзины и поры, ×7000, СЭМ; *5* — общий вид, ×900, СМ; *8* — общий вид, ×2500, СЭМ. *ш* — шип, *п* — покров, с — стерженек, *пс* — подстилающий слой, *к* — канал, *э* — эндэкзина, *и* — интина, *т* — трифина.

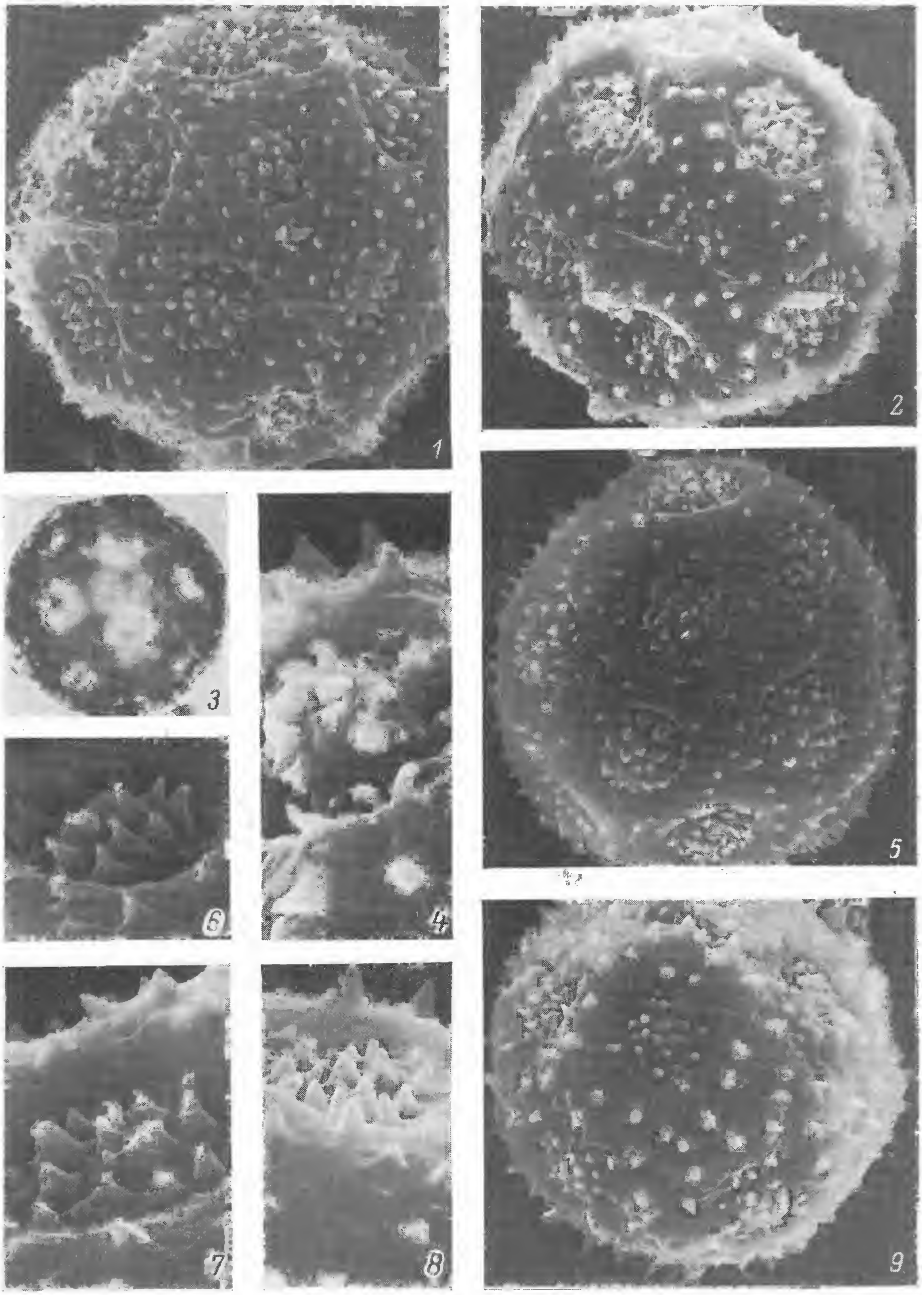


Таблица II. Пыльцевые зерна рода *Coptis*, тип «japonica», неацетолизированные (СЭМ) и ацетолизированные (СМ).

1, 7 — *C. anemonifolia*, СЭМ: *1* — общий вид, ×2500; *7* — скульптура поры, ×7000; *2, 8* — *C. brachypetala*, СЭМ: *2* — общий вид, ×2500; *8* — скульптура экзины и поры, ×7000; *3, 5, 6* — *C. japonica*: *3* — общий вид, ×900, СМ; *5* — общий вид, ×2500, *6* — скульптура поры, ×5800, СЭМ; *4, 9* — *C. aspleniifolia*, СЭМ: *4* — скульптура экзины и поры, ×7000; *9* — общий вид, ×2500.

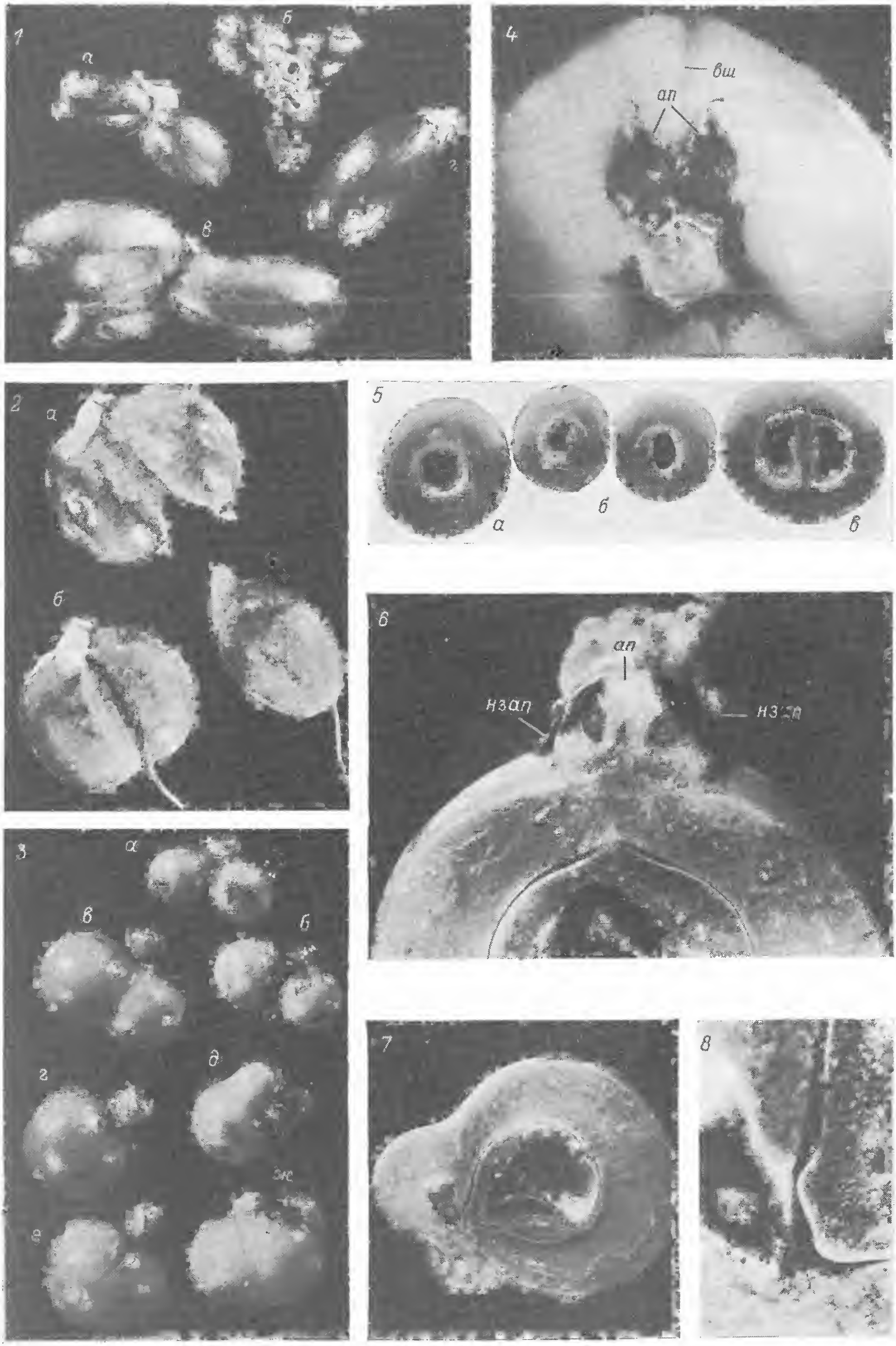


Таблица I. Нормальные и аномальные плоды корифоидных пальм.

1 — *Livistona chinensis*, ×1.5 : *а—в* — аномальные плоды; *г* — нормальный плод. 2 — *Washingtonia filifera*, ×3 : *а*, *б* — аномальные плоды; *в* — нормальный плод. 3 — *Sabal minor*, ×4 : *а—в*, *д*, *ж* — аномальные плоды; *г*, *е* — нормальные плоды. 4 — *Brahea edulis*, ×6, 5 — *Sabal minor*, ×5, продольный разрез: *а* — нормальный плод, *б* — аномальный 2-гнездный 2-семенной плод, *в* — аномальный 1-гнездный 2-семенной плод (семена удалены). 6 — *S. minor*, ×12, продольный разрез, базальная часть плода. 7 — *S. minor*, ×10, продольный разрез, молодой 1-гнездный 2-семенной аномальный плод. 8 — *S. minor*, ×20, увеличенный фрагмент предыдущего снимка, видно, что отсутствует перегородка, разделяющая гнезда двух плодолистиков. *ап* — базальная часть плода с абортивными плодолистиками, *вш* — вентральный шов развивающегося плода, *нзап* — некротизированные зоны абортивных плодолистиков.

К с. 1500

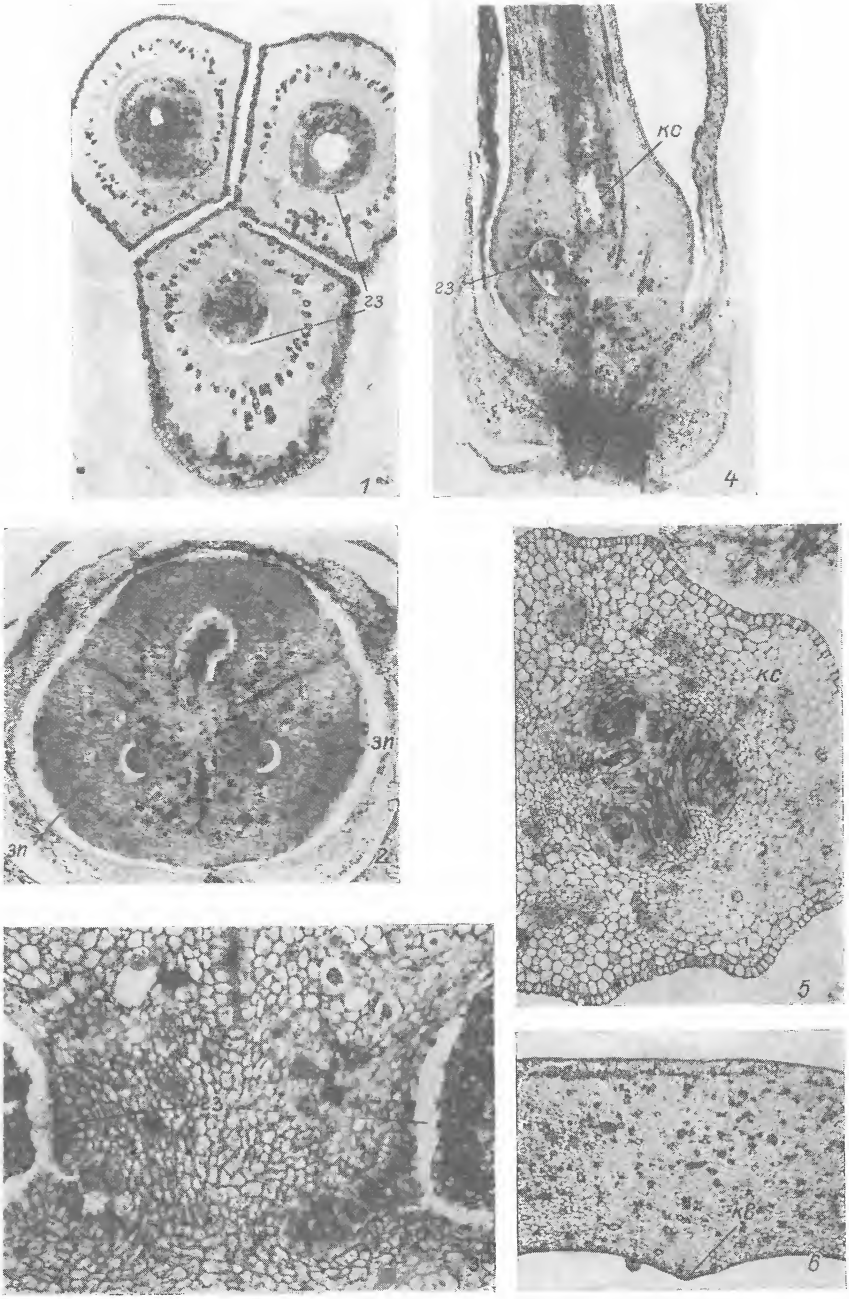


Таблица II. Структура гинецея представителей родов *Livistona* и *Sabal*.

1 — *Livistona chinensis*, ×65, поперечный разрез. *2—6* — *Sabal palmetto* (*2* — ×65, поперечный разрез; *3* — ×300, фрагмент предыдущего снимка; *4* — ×40, продольный разрез; *5* — ×300, столбик, поперечный разрез; *6* — ×100, поперечный разрез, перикарп аномального 1-гнездного 2-семенного плода); *гз* — гнездо завязи; *кс* — трехлопастной канал столбика; *зп* — зоны клеток, способных к пролиферации; *кв* — кольцевой выступ перикарпа, разделяющий общую полость на две полусферы.

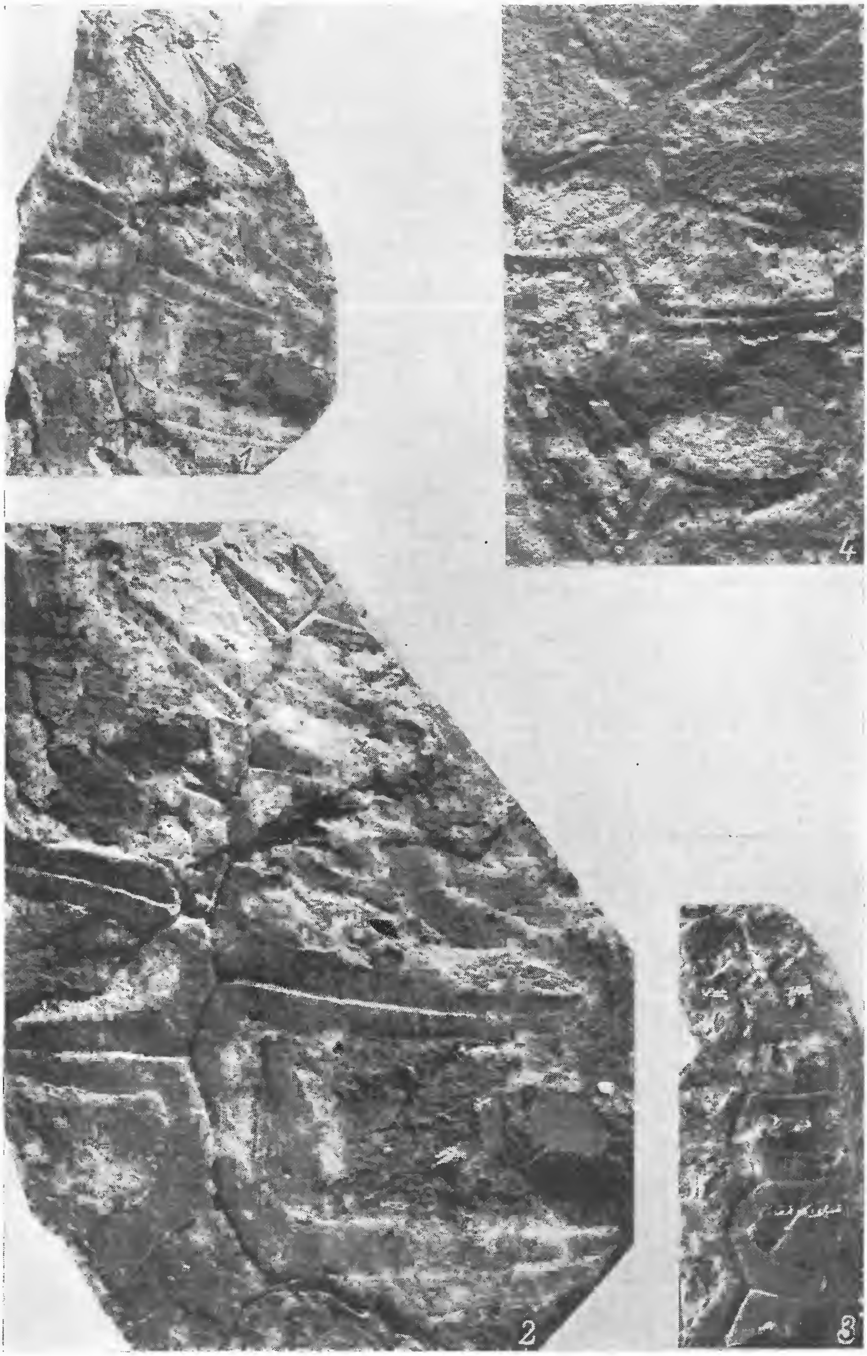
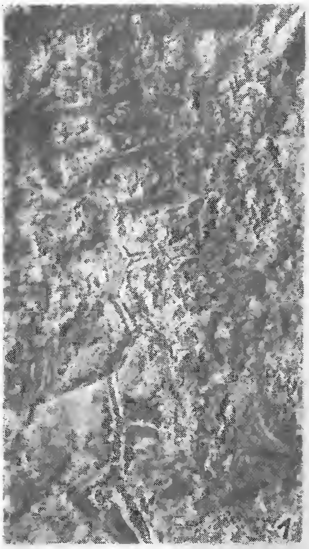
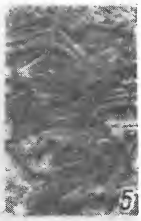


Таблица I. *Bongamia vietnamica* (Северный Вьетнам, верхний триас).

1 — фрагмент пера последнего порядка, голотип № ВА 1/1, нат. вел., *2* — то же, ×2; *3* — фрагмент пера, экз. № ВА 2, нат. вел.; *4* — фрагмент небольшого пера с линейными перышками, экз. № ВА 5, ×2.

К с. 1548





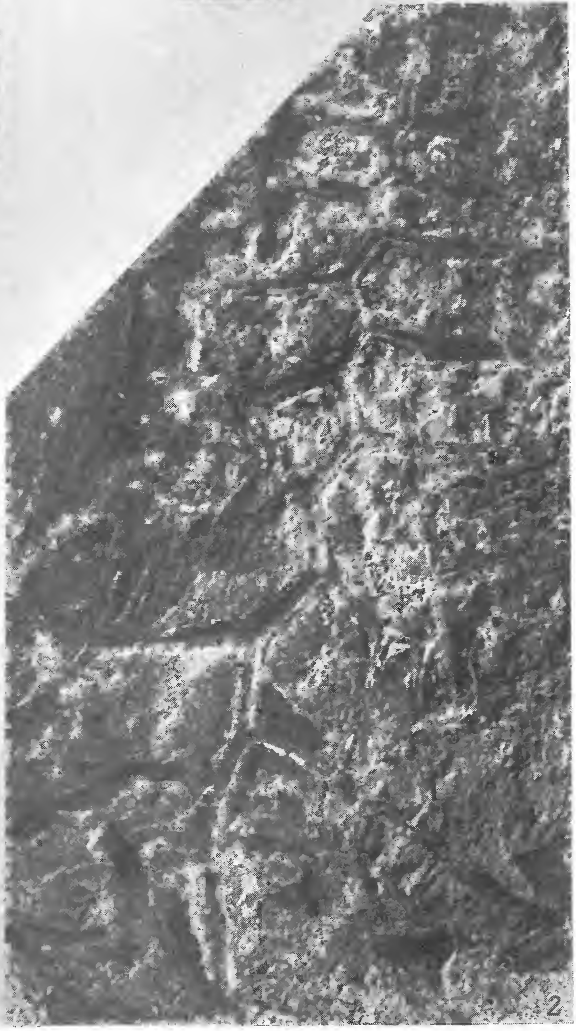


Таблица II. *Bongamia vietnamica* (Северный Вьетнам, верхний триас).

1 — фрагмент небольшого пера последнего порядка, экз. № ВА 4, нат. вел.; *2* — то же, ×2; *3—5* — фрагменты мелких перьев, экз. № ВА 1/2, ВА 3/1, ВА 3/2, нат. вел.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Макрый Т. В. Эпифитные лишайники Байкальского хребта 1441

Благовещенская Н. В. Опыт сопоставления возраста болот и голоценовой истории растительности Ульяновского Предволжья и сопредельных территорий 1452

Отнюкова Т. Н. Экология и фитоценология некоторых синузий мхов в напочвенном покрове лесов Муйской котловины (зона БАМа) 1465

СООБЩЕНИЯ 1478

Гусляков Н. Е. О морфологии панцирей некоторых представителей рода *Amphora* (*Bacillariophyta*) из Черного моря. (1478). — **Агапова Н. Д.** Что такое *Ornithogalum melancholicum* (*Liliaceae*). (1481). — **Бочанцева В. В.** О роде *Sameraria* (*Brassicaceae*). (1484). — **Лунева Н. Н.** О таксономическом положении *Prunus caspica* (*Rosaceae*) из Восточного Закавказья. (1487). — **Пименов М. Г.** Строение плодов и таксономическое положение *Peucedanum salinum* (*Umbelliferae*). (1492). — **Храмова Е. Л.** Морфология пыльцевых зерен рода *Coptis* (*Ranunculaceae*). (1495). — **Ландсберг Г. С.** Развитие нормальных и аномальных плодов некоторых корифоидных пальм (*Coryphoideae*, *Arecaceae*). (1499). — **Аболинь А. А.** *Polytrichum strictum* (*Polytrichaceae*)— самостоятельный вид или модификант *P. juniperinum*? (1503). — **Салахова Г. Б.** Аномальные цветки у *Rumex confertus* (*Polygonaceae*). (1511). — **Ростова Н. С., Сальникова Л. И.** Факторный анализ морфологических и анатомических признаков органов *Sorbus aucuparia*, *S. gorodkovii* и *S. sibirica* (*Rosaceae*). (1516). — **Бедошвили Д. О.** Группы сопряженных видов в растительных сообществах альпийских лугов района Казбеги (Центральный Кавказ). (1523). — **Дюрягина Г. П., Иванова М. М.** Характеристика ценопопуляций редких видов флоры Бурятии. (1529). — **Голуб В. Б., Пилипенко В. Н.** К особенностям географического размещения видов поемных местоположений долины Нижней Волги. (1538).

НОВЫЕ ТАКСОНЫ 1545

Бочанцев В. П. Новый вид рода *Ungernia* (*Amaryllidaceae*) из Бадхыза. (1545). — **Нят-Май.** Новый позднетриасовый папоротник из Северного Вьетнама. (1546). — **Егорова Т. В.** Новые таксоны рода *Carex* (*Cyperaceae*). (1549). — **Пешкова Г. А.** Новые виды рода *Leymus* (*Poaceae*) из Сибири. (1554). — **Гельдиханов А. М.** Новые таксоны рода *Bunium* (*Apiaceae*) из Туркмении. (1558). — **Бугаев Н. Н.** Формы *Sorbus tianschanica* (*Rosaceae*) в восточной части Приисcыккулья. (1565). — **Халкузиев П.** Новые виды родов *Eremurus* (*Liliaceae*) и *Tetradiclis* (*Zygophyllaceae*) из Средней Азии. (1568).

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 1571

Федина Л. А. Дополнение к флоре сосудистых растений Уссурийского заповедника им. В. Л. Комарова. (1571). — **Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В.** Новые и редкие для флоры Северного Казахстана виды цветковых гидрофитов (1572).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 1574

Андреева В. М. *И. Комарек, Б. Фотт. Chlorophyceae* (зеленые водоросли). Пор. *Chlorococcales*. — В кн.: Внутренние (континентальные) водоемы, т. 16. Фитопланктон пресных вод. 1983. (1574). — **Харкевич С. С.** (*Рецензия*). Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Magnoliaceae—Limoniaceae*. 1984 (1985). (1576). — **Дмитриева С. И.** *П. М. Санько.* Естественные луга Белоруссии, их характеристика и оценка. 1983. (1581).

1 р. 90 к.

Индекс
70056

Ботанический журнал, 1985, т. 70, 11, 1441—1584